

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اَللّٰهُمَّ صَلِّ عَلٰى مُحَمَّدٍ وَّآلِ مُحَمَّدٍ وَّعَجِّلْ فَرَجَهُمْ



# تهیه نقشه‌های معماری داخلی

رشته معماری داخلی  
گروه معماری و ساختمان  
شاخه فنی و حرفه‌ای  
پایه دهم دوره دوم متوسطه





وزارت آموزش و پرورش  
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



نام کتاب: تهیه نقشه‌های معماری داخلی - ۲۱۰۶۰۸

پدیدآورنده:

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف:

دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف:

پرستو آریانژاد، ناهید صادقی‌پی، ملک طباطبایی زواره، غلامحسین قربانیان، فرنوش دباغیان، عبدالله روشن، مرجان صدر واثقی، غلامرضا جاپلقلی، سلمان نقره‌کار و حیدر جهانبخش (اعضای شورای برنامه‌ریزی)

محمدعلی خان‌محمدی (مؤلف)

مدیریت آماده‌سازی هنری:

اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

شناسه افزوده آماده‌سازی:

جواد صفری (مدیر هنری) - مریم وثوقی انباردان (صفحه‌آرا) - مرتضی میرمجیدی، زهرا قاسمی، روزین آقایی و پریسا نکویار (رسام) - مریم کیوان (طراح جلد)

نشانی سازمان:

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

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

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

ناشر:

شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران-کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج-خیابان ۶۱ (دارو پخش) تلفن: ۴۴۹۸۵۱۶۱-۵، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی: ۳۷۵۱۵-۱۳۹

چاپخانه:

شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»

سال انتشار و نوبت چاپ:

چاپ دوم ۱۴۰۵

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



اگر یک ملتی نخواهد آسیب ببیند باید این ملت اولاً با هم متحد باشد و ثانیاً در هر کاری که اشتغال دارد آن را خوب انجام بدهد. امروز کشور محتاج به کار است. باید کار کنیم تا خودکفا باشیم، بلکه ان شاء الله صادرات هم داشته باشیم. شما برادرها الآن عبادت تان این است که کار بکنید. این عبادت است. امام خمینی (قَدِّسَ سِرُّهُ)



این کتاب در سال‌های ۱۴۰۲ و ۱۴۰۳ از منظر چهار گروه از دنیای کار (کارفرمایان بزرگ، خبرگان حرفه‌ای، فروشندگان خدمات و کالا و انجمن‌های حرفه‌ای) و چهار گروه از دنیای آموزش (هنرآموزان خبره، مربیان سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای، هنرجویان پایه دوازدهم و فارغ‌التحصیلان شاغل) مورد ارزشیابی کشوری قرار گرفت و نتایج آن در محتوا اعمال گردید.



پودمان اول: ترسیم نقوش و عناصر معماری داخلی ..... ۱

■ واحد یادگیری ۱: شایستگی ترسیم نقوش هندسی ..... ۲

■ واحد یادگیری ۲: شایستگی ترسیم فنی عناصر معماری داخلی ..... ۲۹

پودمان دوم: تهیه نقشه‌های فاز یک معماری ..... ۷۵

■ واحد یادگیری ۱: شایستگی تهیه نقشه‌های فاز یک معماری ..... ۷۶

■ واحد یادگیری ۲: شایستگی ترسیم پله ..... ۱۰۶

پودمان سوم: تهیه نقشه‌های فاز یک و جزئیات معماری داخلی ..... ۱۱۹

■ واحد یادگیری ۱: شایستگی تهیه نقشه‌های معماری داخلی ..... ۱۲۰

■ واحد یادگیری ۲: شایستگی تهیه نقشه‌های جزئیات ..... ۱۵۶

پودمان چهارم: تهیه طرح‌های سه‌بعدی معماری داخلی ..... ۲۲۳

■ واحد یادگیری ۱: شایستگی ترسیم پرسپکتیو ..... ۲۲۴

■ واحد یادگیری ۲: شایستگی ترسیم تصاویر موازی ..... ۲۵۹

پودمان پنجم: تهیه کروکی و طراحی دست آزاد در معماری داخلی ..... ۲۸۵

■ واحد یادگیری ۱: شایستگی طراحی دست آزاد از فضای داخلی ..... ۲۸۶

■ واحد یادگیری ۲: شایستگی تهیه کروکی از فضاها داخلی ..... ۳۲۱

منابع و مآخذ ..... ۳۳۱

در راستای تحقق اهداف سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران و نیازهای متغیر دنیای کار و مشاغل، برنامه درسی رشته معماری داخلی و براساس آن محتوای آموزشی نیز تألیف گردید. کتاب حاضر از مجموعه کتاب‌های کارگاهی می‌باشد که برای سال دهم تدوین و تألیف شده است. این کتاب دارای ۵ پودمان است که هر پودمان آن از دو واحد یادگیری تشکیل شده است. همچنین ارزشیابی مبتنی بر شایستگی از ویژگی‌های این کتاب می‌باشد که در پایان هر واحد یادگیری شیوه ارزشیابی آورده شده است. شرط لازم برای کسب شایستگی در هر پودمان، کسب شایستگی در هر دو واحد یادگیری آن پودمان است. ارزشیابی هر واحد یادگیری نیز از دو بخش نمره مستمر و نمره شایستگی تشکیل شده است و شرط لازم برای محاسبه این دو بخش، کسب شایستگی‌های غیرفنی است. در صورت احراز نشدن شایستگی در هریک از واحدهای یادگیری پس از ارزشیابی اول، فرصت جبران و ارزشیابی دوباره تا پایان سال تحصیلی وجود دارد.

از ویژگی‌های دیگر این کتاب طراحی فعالیت‌های یادگیری ساختاریافته در ارتباط با شایستگی‌های فنی و غیرفنی از جمله مدیریت منابع، اخلاق حرفه‌ای و بحث‌های زیست‌محیطی است. این کتاب جزئی از یک بسته آموزشی تدارک دیده شده برای هنرجویان است که لازم است از سایر اجزای بسته آموزشی مانند کتاب همراه هنرجو و نرم‌افزار و فیلم آموزشی در فرایند یادگیری استفاده شود. کتاب همراه هنرجو در هنگام یادگیری، ارزشیابی و انجام کار واقعی مورد استفاده قرار می‌گیرد. کتاب شامل پودمان‌های ذیل است:

**پودمان اول:** هدف این بخش، ترسیم نقوش و عناصر معماری داخلی توسط هنرجویان از طریق کار عملی و دستی و مباحث نظری است.

**پودمان دوم:** هدف این بخش، تهیه نقشه‌های فاز یک معماری شامل پلان، نما، برش توسط هنرجویان است که از طریق کار عملی و دستی و مباحث نظری انجام می‌گیرد.

**پودمان سوم:** هدف این بخش، تهیه نقشه‌های فاز یک و جزئیات معماری داخلی است که توسط هنرجویان از طریق فعالیت عملی و ترسیم دستی و مباحث نظری صورت می‌گیرد.

**پودمان چهارم:** هدف این بخش، تهیه طرح‌های سه‌بعدی معماری داخلی، توسط هنرجویان است که با فعالیت عملی و ترسیم دستی و مباحث نظری محقق می‌شود.

**پودمان پنجم:** هدف این بخش، تهیه کروکی و طراحی دست آزاد در معماری داخلی توسط هنرجویان است که با کار میدانی و با تمرین و انجام فعالیت‌های مختلف ترسیمی امکان‌پذیر است.

برای ارتقای کیفیت تدریس و کسب مهارت حرفه‌ای لازم است، میزان خودآموزی و خودآنگیزی هنرجویان افزایش یابد و این بر عهده هنرآموزان است که زمینه را فراهم سازند.

امید است که با تلاش و کوشش شما همکاران گرامی اهداف پیش‌بینی شده برای این درس محقق گردد.

**دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش**



نظرسنجی کتاب درسی

وضعیت دنیای کار و تغییرات در فناوری، مشاغل و حرفه‌ها، ما را بر آن داشت تا محتوای کتاب‌های درسی را همانند پایه‌های قبلی براساس نیاز کشور خود و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران در نظام جدید آموزشی باز طراحی و تألیف شود. مهم‌ترین تغییر در کتاب‌ها، آموزش و ارزشیابی براساس شایستگی است. شایستگی، توانایی انجام کار واقعی به‌طور استاندارد و درست تعریف شده است. توانایی شامل دانش، مهارت و نگرش می‌شود. در این برنامه برای شما، چهار دسته شایستگی در نظر گرفته شده است:

۱- شایستگی‌های فنی برای جذب در بازار کار مانند تهیه نقشه‌های معماری داخلی برای اجرا

۲- شایستگی‌های غیرفنی برای پیشرفت و موفقیت در آینده مانند نوآوری و مصرف بهینه

۳- شایستگی‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات مانند کار با نرم‌افزارها

۴- شایستگی‌های مربوط به یادگیری مادام‌العمر مانند کسب اطلاعات و افزایش مهارت‌های عملی از منابع دیگر

بر این اساس دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش مبتنی بر اسناد بالادستی و با مشارکت متخصصان برنامه‌ریزی درسی و خبرگان دنیای کار مجموعه اسناد برنامه درسی رشته‌های فنی و حرفه‌ای را تدوین نموده‌اند که مرجع اصلی و راهنمای تألیف کتاب‌های درسی هر رشته است. برای تألیف هر کتاب درسی بایستی مراحل زیادی قبل از آن انجام پذیرد.

این کتاب یکی از کتاب‌های کارگاهی و پروژه محور است که خاص رشته معماری داخلی تألیف شده است و شما در طول دو سال تحصیلی پیش رو چهار کتاب مشابه دیگر ولی با شایستگی‌های متفاوت آموزش خواهید دید. کسب شایستگی‌های این کتاب برای موفقیت در شغل و حرفه برای آینده بسیار ضروری است و پایه‌ای برای دیگر دروس می‌باشد. هنرجویان عزیز سعی کنید تمام شایستگی‌های آموزش داده شده در کتاب را کسب و در فرایند ارزشیابی به اثبات برسانید.

کتاب درسی تهیه نقشه‌های معماری داخلی شامل ۵ پودمان است و هر پودمان دارای دو 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 پودمان را کسب نمایید..

شرط لازم برای کسب شایستگی در هر پودمان، کسب شایستگی در هر دو واحد یادگیری آن پودمان است. در صورت احراز نشدن شایستگی در یک یا هر دو واحد یادگیری پس از ارزشیابی اول، فرصت جبران و ارزشیابی تا پایان سال تحصیلی وجود دارد. ارزشیابی هر واحد یادگیری نیز از دو بخش نمره مستمر و نمره شایستگی تشکیل شده است و شرط لازم برای محاسبه این دو بخش، کسب شایستگی در بخش شایستگی‌های غیرفنی است.

فعالیت‌های یادگیری در ارتباط با شایستگی‌های غیرفنی از جمله مدیریت منابع، اخلاق حرفه‌ای، حفاظت از محیط‌زیست 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 توصیه‌ها و تأکیدات هنرآموز محترم درس را در خصوص رعایت این نکات که در کتاب آمده است در انجام مراحل کاری جدی بگیرید.

برای انجام فعالیت‌های موجود در کتاب می‌توانید از کتاب همراه هنرجو استفاده نمایید.

همچنین همراه با کتاب اجزای بسته یادگیری دیگری برای شما در نظر گرفته شده است که با مراجعه به وب‌گاه رشته خود با نشانی [www.tvoccd.medu.ir](http://www.tvoccd.medu.ir) می‌توانید از عناوین آن مطلع شوید.

امیدواریم با تلاش و کوشش شما هنرجویان عزیز و هدایت هنرآموزان گرامی تان، گام‌های مؤثری در جهت سربلندی و استقلال کشور و پیشرفت اجتماعی و اقتصادی و تربیت شایسته جوانان برومند میهن اسلامی برداشته شود.

**دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش**



ما بخش عمده‌ای از زندگی خود را در فضاهای داخلی می‌گذرانیم. ارتقای کیفیت فضاهای داخلی، باعث افزایش کیفیت زندگی ما می‌شود.

از طریق اجرای درست و کامل معماری داخلی است که فضاهای اصیل و زیبا، با هویت و کارآمد، برای فعالیت و زندگی انسان ایجاد می‌شود. با توجه به گستردگی و تنوع فعالیت‌ها در طرح و ساخت فضاهای داخلی، مجریان طرح‌های داخلی نیاز به آموزش و کسب مهارت در حوزه‌های بسیاری دارند.

در این کتاب یک دسته از مهم‌ترین مهارت‌های مورد نیاز مجریان طرح‌های داخلی تجربه می‌شود.

این دسته، مهارت‌های ترسیمی هستند که مهارت‌های طراحی دست آزاد، ترسیم فنی، ترسیم نقشه‌های مرحله اول معماری داخلی، ترسیم تصاویر موازی و پرسپکتیو فضاهای داخلی را شامل می‌شود.

در هر کدام از پودمان‌های کتاب، ابتدا توضیحات ضروری و مقدماتی جهت آشنایی اولیه با موضوع ارائه می‌شود. سپس با طرح سؤالات مقدماتی سعی شده است انگیزش و آمادگی ذهنی هنرجویان برای شروع تجربه و عمل افزایش یابد. در ادامه موضوع تمرین و تجربه عملی جهت کار گروهی یا تجربه فردی ارائه می‌گردد که باید در کمال دقت انجام شوند. اگرچه تمرین و تجربه مستمر برای شکل‌گیری مهارت لازم است، اما تجربه به تنهایی منجر به دانش کاربردی نمی‌شود. بلکه تجربه همراه با تعمق و تفکر انتقادی است که منجر به تولید و تدوین دانش عملی می‌گردد و در یک جمله، ما فقط از تجربه یاد نمی‌گیریم بلکه از طریق تجربه و تحلیل تجربه کشف می‌کنیم، می‌آموزیم و دانش‌افزایی می‌کنیم. لذا پودمان‌های کتاب شامل تمرین مستمر و تمرینات موردی است.

انجام هر تجربه‌ای پس از بحث، روشن کردن مفاهیم، طرح موضوع و ایجاد آمادگی ذهنی می‌تواند با تفکر و تحلیل همراه باشد: در آموزش دروس عملی به همان اندازه که تکرار، تمرین و انجام تجربیات متعدد لازم است. تعمق در تجارب، برای تکمیل آموزش امری ضروری است تا چرایی، چگونگی و نتایج تجربه را بازاندیشی و تدوین کنیم. تحلیل تجربه‌های عملی در سه مرحله ذیل باعث شکل‌گیری دانش، مهارت و بصیرت حرفه‌ای ما می‌گردد. و به آموزش در طول عمر کمک می‌کند.

الف) تحلیل قبل از تجربه

ب) تحلیل در حین فعالیت تجربی

ج) تحلیل و ارزیابی تجربه، پس از پایان فعالیت تجربی و تعمیم یافته‌ها به عرصه‌های حرفه‌ای و بازار کار

د) و در نهایت مباحثه و ارزیابی نتایج، بازبینی، تکمیل و اصلاح کارهای انجام شده و جمع‌بندی توسط هنرجویان  
مراحل سه‌گانه تحلیل تجربه عملی:

| ۱- تحلیل قبل از تجربه                                                                                                                                                                                                                                     | ۲- تحلیل در فرایند تجربه                                                                                                                                                                                                    | ۳- تحلیل و ارزیابی بعد از تجربه                                                                                                                                                                                                                                   | جمع‌بندی و نتیجه‌گیری                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>● طرح موضوع</li> <li>● جمع‌آوری شواهد و اطلاعات اولیه</li> <li>● توسعه سؤالات</li> <li>● آگاهی به شرایط و میزان آمادگی خود</li> <li>● آگاهی به شرایط و فرایند انجام کار</li> <li>● آگاهی به موضوع تجربه</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● داده‌های مورد نیاز</li> <li>● برخورد با موانع</li> <li>● رسیدن به ایده‌ها</li> <li>● تعامل با هم‌گروهی و دیگران</li> <li>● سؤالات پیش آمده</li> <li>● ایده‌های مطرح شده</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● کیفیت ارائه</li> <li>● مباحثه، مقایسه کارها و تولید مشارکتی دانش</li> <li>● ارزیابی فرایند و کارهای انجام شده</li> <li>● تعمیم یافته‌ها به حوزه‌های حرفه‌ای و عرصه‌های عمل واقعی</li> <li>● سؤالات باقی‌مانده</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● اصلاح کارهای انجام شده</li> <li>● نوآوری</li> <li>● توسعه دانش و مهارت</li> <li>● تدوین اصول و فرایند تجربه برای کارهای بعدی</li> </ul> |

#### ۱- تحلیل قبل از تجربه:

تحلیل هر تجربه‌ای قبل از شروع به انجام آن سه حوزه از آگاهی را در بر می‌گیرد. آگاهی به خود، آگاهی به شرایط و فرایند انجام کار و آگاهی به موضوع تجربه:

(الف) آگاهی به خود: برای انجام یک تمرین و تجربه موفق، با توجه به تجارب و توانمندی‌های خود، شما می‌توانید با واقع‌بینی، اعتماد به نفس و آزادی همراه با مسئولیت، در فعالیت‌های آموزشی وارد شوید و فعالیت‌های خود را مدیریت کنید. در انجام هر تمرین شما می‌توانید به صورت فردی و یا گفتمان گروهی به بیان باورها و پیش‌فرض‌های مربوط به آن تجربه بپردازید، تجربیات قبلی و مثال‌های مشابه را بررسی کنید. سؤال‌های خود را مطرح کرده و موضوع تمرین را از جهات مختلف بررسی کرده به موارد زیر پاسخ دهید: چه احساس یا نگرشی به انجام کار دارید؟ در انجام این تجربه نقاط قوت شما به عنوان یک هنرجو کدام است؟ نمونه‌ها و تجارب قبلی مشابه کدام‌اند؟ و چه کمبودهایی احساس می‌کنید؟ و به نظر شما هنرآموز کلاس چه کمکی می‌تواند به شما بکند؟

(ب) آگاهی به شرایط و فرایند:

شما برای انجام بهتر تمرینات باید فرایند و شرایط انجام کار را بررسی کنید و انجام کار را در یک فضای گفتمانی با استفاده از نظرات هنرآموز کلاس، هم‌کلاسی‌ها و توصیه‌های متون تخصصی، برنامه‌ریزی کرده و انجام دهید. همچنین باید مشخص کنید که: چه اهدافی را برای تمرین و تجربه در نظر گرفته‌اید و برای رسیدن به آن اهداف چکار باید بکنید. مراحل انجام کار چیست؟ در صورت لزوم با چه افرادی هم‌گروه می‌شوید و چگونه اثربخشی خود را در کار گروهی افزایش می‌دهید.

(ج) آگاهی به موضوع تجربه: قبل از شروع به انجام تجربه شما باید ابعاد مختلف مسئله را بررسی کرده و مشخص کنید: در انجام این تجربه چه چیزی را یاد می‌گیرید؟ این موضوع آموزشی شامل کدام اجزا و قسمت‌هاست؟ مفاهیم اساسی کدام‌اند؟ کدام بخش از موضوع برای شما آسان یا مشکل است؟ در کدام مهارت خوب هستید و در کدام مهارت می‌توانید ارتقا پیدا کنید؟

## ۲- تحلیل تجربه در فرایند تجربه:

ما در فرایند انجام هر کاری به ابهامات و مشکلات متعددی برخورد می‌کنیم. راه‌حل‌های مختلفی را امتحان می‌کنیم و دستاوردهای جدیدی را کسب می‌کنیم. با توجه آگاهانه و ثبت آزاد و طبیعی مسائل مهم در انجام هر تجربه‌ای می‌توان موارد زیر را مدنظر قرار داد:

در شروع کار چه احساسی داشتیم؟ به چه مواردی فکر می‌کردم؟ نسبت به نتایج کار چه نظری داشتیم؟ در انجام کار به چه داده‌هایی نیاز پیدا کردم؟ به چه ایده‌هایی رسیدم و چه سؤالاتی برایم مطرح شد؟ به کدام منابع علمی مراجعه کردیم و یا مشورت گرفتیم؟ مشارکت دیگران در انجام تجربه چگونه بود؟

## ۳- تحلیل و ارزیابی تجربه پس از انجام کار:

درس آموزی از تجارب قبلی، بهترین سرمایه و راهنمای ما برای انجام بهتر کارهای بعدی در بازار کار است. تحلیل تجربه به معنای پل زدن بین گذشته و آینده یعنی برگشتن و نگاه کردن به آنچه که قبلاً انجام داده‌ایم. یعنی بحث و بررسی کارهای انجام شده، مقایسه و ارزیابی تجربه و استخراج دستاوردهای فکری که حاصل آن برای استفاده در بازار کار و تجربیات آینده، بسیار مفید است.

از این منظر، آموزش به معنای تکرار تجربه، کسب مهارت و بازخوانی مستمر تجربه و سازماندهی مفاهیم و روش‌های به کارگیری آنها در آینده است و می‌تواند موارد زیر را در برگیرد:

الف) ارائه و تشریح کار انجام‌شده:

کار چگونه شروع شده و چه مرحله‌ای را طی کرده است؟

محل انجام کار امکانات استفاده شده کدام‌اند؟

در انجام کار چه کسانی مشارکت داشته‌اند؟

نحوه انجام کار چگونه بوده است؟

ب) ارزشیابی:

در این تجربه چه چیزی برای من و دیگران خوب بود و برعکس؟

نقاط قوت و ضعف کار چیست؟

ج) تجزیه و تحلیل:

تمرین و تجربه شامل چه بخش‌هایی بود؟

چه چیزی را خوب انجام دادم؟

دیگران چه چیزهایی را خوب انجام داده‌اند؟

آیا طبق پیش‌بینی جلو رفته‌ام؟ چرا و به چه دلیل؟

چگونه می‌توانم این تجربه را بهتر درک کنم؟

سؤالات مطرح‌شده کدام‌اند؟

#### ۴- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری:

مطالب کلیدی که از این تجربه آموختم کدامند؟

خلاصه فرایند و روش انجام کار چیست؟

خلاصه اصول و معیارهای ارزیابی چگونه می‌تواند تدوین شود؟

کاربرد یافته‌ها در شرایط مشابه در حرفه و تجربیات بعدی چیست؟

عملکرد خود و دیگران را چگونه ارزیابی می‌کنید؟

سؤالات باقی‌مانده کدامند؟

کدام بخش از دانش یا مهارت خود را می‌توانم تقویت کنم؟

برای آینده چه اهدافی را تعیین می‌کنم؟

حالا می‌بایست بر روی کدام خروجی‌ها و قابلیت‌ها متمرکز شوم؟

من به چه ابعادی از کار توجه کردم؟

دیگران در بررسی کار من به چه چیزهایی توجه کردند؟

نوآوری‌ها در انجام این تجربه کدام است؟

به این ترتیب از طریق تکرار تمرینات و ارزیابی هر کدام از تجارب و پروژه‌های عملی، تدوین و ارائه تجارب هر پودمان به صورت یک مجموعه منسجم اهداف دوره آموزشی از نظر ایجاد مهارت حرفه‌ای و شکل‌دهی به دانش کاربردی مرتبط تأمین شود. رابطه آموزش و حرفه برقرار شود و شما هنجرویان روش‌های حل مسئله و تولید مشارکتی دانش را تجربه کنید. با درک بهتر نقاط قوت و ضعف شما، زمینه برای مدیریت آموزش و تکمیل آموخته‌های شما فراهم آید و رابطه دانش و مهارت در شرایط متغیر بازار حرفه‌ای به خوبی درک شود. توجه داشته باشید تصاویر و نقشه‌هایی که به زبان انگلیسی بوده و ترجمه نشده‌اند، برای آشنایی بیشتر هنجرویان با نقشه‌های اجرایی بوده و نیازی به تدریس آنها نیست.

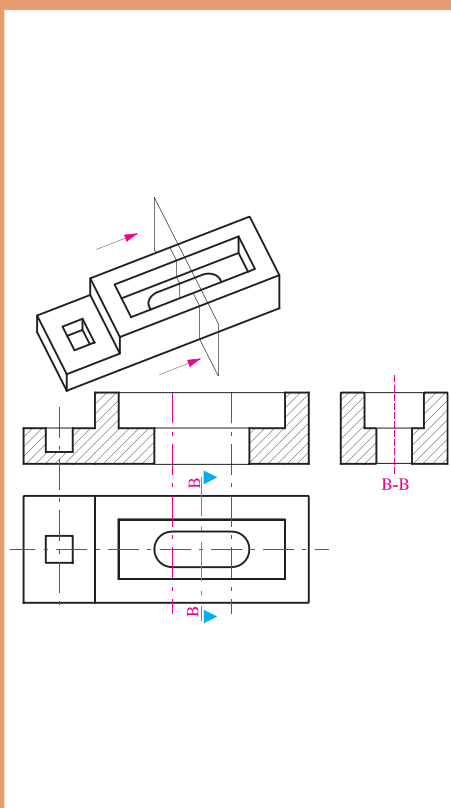






## پودمان اول

### ترسیم نقوش و عناصر معماری داخلی



## واحد یادگیری ۱

### شایستگی ترسیم نقوش هندسی

#### آیا تا به حال اندیشیده‌اید

- ۱ هندسه مسطحه چه کاربردهایی در معماری داخلی و اجرای آن دارد؟
- ۲ آیا می‌دانید انواع تصویر کدامند؟ و ترسیم فنی ابعاد سه‌بعدی و عناصر معماری داخلی چگونه انجام می‌شوند؟
- ۳ انواع خطوط و علائم نقشه‌کشی چه کاربردی در ترسیم فنی و رسم عناصر معماری داخلی دارند؟
- ۴ آیا می‌دانید با یادگیری از طریق تجربه و انجام تمرین، چگونه می‌توان تولید دانش کرد؟

#### استاندارد عملکرد

- در پایان این واحد یادگیری شما می‌توانید:
- ۱ از اصول هندسه مسطحه در ترسیم نقوش تزئینی استفاده کنید.
  - ۲ ترسیم انواع گره‌های تزئینی را انجام دهید.
  - ۳ ترسیم سه‌نمای اشیا و عناصر معماری داخلی را انجام دهید.
  - ۴ برش افقی و قائم اشیا را رسم کنید.
  - ۵ در ترسیم فنی اشیا و عناصر معماری داخلی، مجهول‌یابی کنید.

## مقدمه

این پودمان شامل دو واحد یادگیری است. در واحد یادگیری اول پس از آشنایی با ابزارهای ترسیم و روش‌های استفاده از آنها، اصول مهم هندسه مسطحه<sup>۱</sup> یادآوری شده، روش‌های ترسیم نقوش تزئینی در معماری داخلی را فرا می‌گیرید.

در واحد یادگیری دوم، ضمن شناخت و کاربرد انواع تصویر، روش‌های استفاده از گنج قائمه و صفحات تصویر برای نمایش اشکال و اشیای سه‌بعدی را فرا می‌گیرید و با استفاده از اصول ترسیم فنی، تصاویر افق، جانبی و روبه‌روی عناصر معماری داخلی را ترسیم می‌کنید. مقاطع افقی و عمودی عناصر توپر و توخالی را ترسیم کرده و با استفاده از روش‌های مجهول‌یابی تصویر سوم احجام را ترسیم می‌کنید. اصول و استانداردهایی را فرا می‌گیرید که کاربرد وسیعی در ترسیم نقشه‌های معماری و معماری داخلی دارند. اشکال ۱ الی ۴ نمونه‌هایی از نقوش تزئینی به کار رفته در معماری سنتی ایران را نشان می‌دهد.



شکل ۴



شکل ۳



شکل ۱

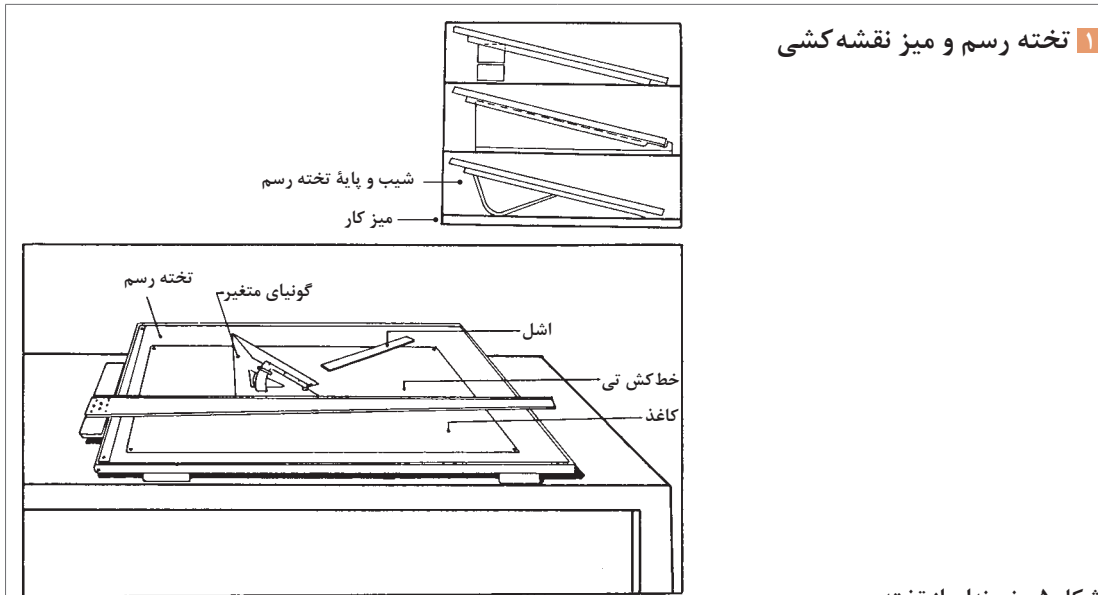


شکل ۲

۱- در هندسه مسطحه، اصول و ویژگی‌های هندسی خطوط و اشکال مسطح مورد مطالعه قرار می‌گیرند. در هندسه فضایی ویژگی‌های هندسی اجسام و احجام سه‌بعدی بررسی می‌شوند.

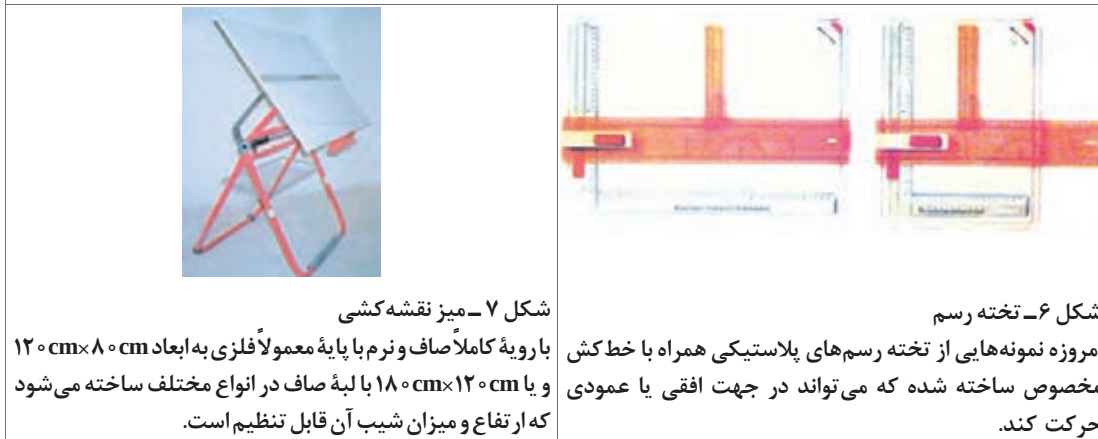
برای انجام درست هر کاری به دو چیز نیاز است. اول دانش و مهارت انجام کار، دوم شناخت و مهارت در به کارگیری وسایل و ابزارهای مربوط به آن کار یا حرفه و محافظت و نگهداری ابزارها. اینجا با تعدادی از وسایل کار ترسیم در رشته معماری داخلی و شیوه صحیح استفاده از آنها آشنا می‌شویم.

### ۱- تخته رسم و میز نقشه کشی



شکل ۵- نمونه‌ای از تخته رسم

تخته رسم صفحه چوبی مستطیلی شکل، صاف و شیبدار و قابل حمل به ابعاد تقریبی  $70 \times 50$  سانتی متر است که در زیر آن جایی برای خط کش تی تعبیه شده است. از تخته رسم برای نصب کاغذ و ترسیم انواع نقشه استفاده می‌شود برای رسم صحیح نقشه‌ها لبه سمت چپ تخته رسم باید صاف باشد تا از خط کش تی و گونیا بتوان برای ترسیم خطوط افقی و عمودی به درستی استفاده کرد.



شکل ۷- میز نقشه کشی

با رویه کاملاً صاف و نرم با پایه معمولاً فلزی به ابعاد  $120 \text{ cm} \times 80 \text{ cm}$  و یا  $120 \text{ cm} \times 180 \text{ cm}$  با لبه صاف در انواع مختلف ساخته می‌شود که ارتفاع و میزان شیب آن قابل تنظیم است.

شکل ۶- تخته رسم

امروزه نمونه‌هایی از تخته رسم‌های پلاستیکی همراه با خط کش مخصوص ساخته شده که می‌تواند در جهت افقی یا عمودی حرکت کند.

توجه: از ضربه خوردن به لبه‌ها و کشیده شدن اشیای تیز و یا بریدن کاغذ بر روی تخته رسم یا میز نقشه کشی خودداری کنید و آن را تمیز نگهدارید.

## ۲ گونیا



گونیا سی و شصت درجه      گونیا ۴۵ درجه      گونیا متغیر

شکل ۸- نمونه‌های گونیا ثابت و متغیر نشان داده شده است.

از گونیا برای ترسیم خطوط قائم و کلیه خطوطی که زاویه مشخص (ضربیی از ۱۵ درجه) باشند استفاده می‌شود و در اندازه‌های مختلف وجود دارد و با زوایای مختلف استفاده می‌شود.

## ۳ اشل

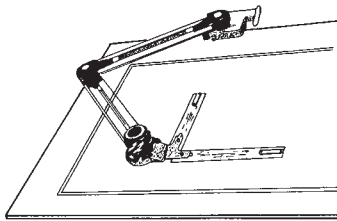


شکل ۹- متر نواری و نمونه‌های اشل

اشل خط کشی است مدرج، معمولاً پلاستیکی و با مقطع مثلثی با شش لبه که روی هر لبه آن یک مقیاس با دقت مدرج شده است. از اشل برای ترسیم نقشه در مقیاس‌های مختلف استفاده می‌شود.

با توجه به بزرگی ساختمان‌ها و فضاهای داخلی، نقشه‌های آنها چندین برابر کوچک‌تر از اندازه‌های واقعی ترسیم می‌شوند. میزان کوچک شدن نقشه را به صورت کسری نشان می‌دهند. مانند  $\frac{1}{5}$  و  $\frac{1}{10}$  صورت کسر نشان دهنده اندازه ترسیم و مخرج کسر نمایش اندازه واقعی است.

## ۴ خط کش نقشه کشی

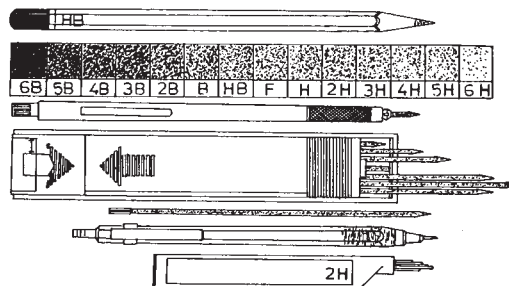


شکل ۱۰- نمونه کامل تری از دستگاه درافتنینگ (ترسیم): درافتنینگ ابزار نقشه کشی با بازوی متحرک است که از آن برای ترسیم خطوط افقی، عمودی و زاویه دار استفاده می‌شود.

## ۵ انواع مداد

جدول ۱- مغز مدادها با ضریب سختی متفاوت ساخته می‌شوند و در موارد متفاوت استفاده می‌شوند.

|                 |    |                   |
|-----------------|----|-------------------|
| فوق العاده سخت  | 6H | سری H مدادهای سخت |
| خیلی خیلی سخت   | 5H |                   |
| خیلی سخت        | 4H |                   |
| سخت             | 3H |                   |
| نیم سخت         | 2H |                   |
| نسبتاً سخت      | H  |                   |
| حد سخت به متوسط | F  | مدادهای متوسط     |
| حد متوسط به نرم | HB |                   |
| نسبتاً نرم      | B  | سری B مدادهای نرم |
| نیم نرم         | 2B |                   |
| نرم             | 3B |                   |
| خیلی نرم        | 4B |                   |
| خیلی خیلی نرم   | 5B |                   |
| فوق العاده نرم  | 6B |                   |



شکل ۱۱- نمونه‌هایی از گروه‌های H و B از انواع مداد و اتود نشان داده شده است.

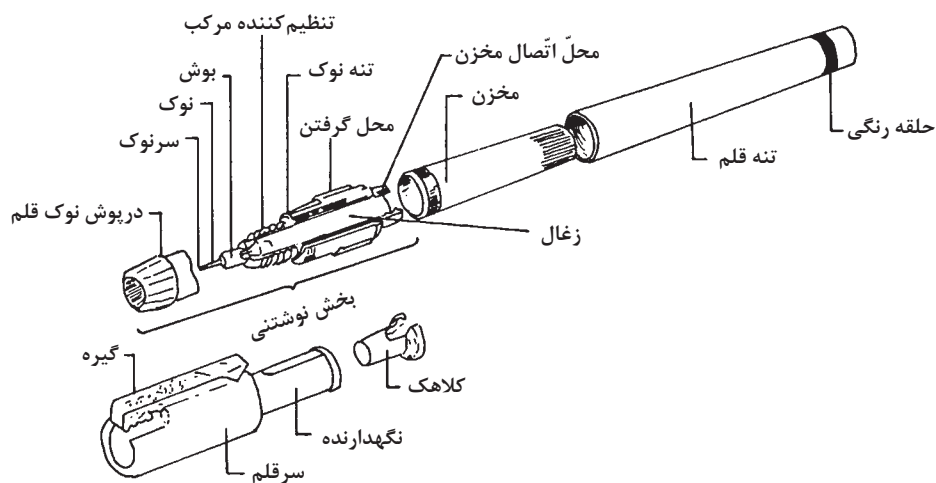
در ترسیم نقشه‌ها از انواع مداد ساده و مکانیکی استفاده می‌شود و مغز مدادها به سه گروه سخت (Hard)، سیاه و نرم (Black) و HB سخت تقسیم و بر حسب شماره درجه بندی می‌شوند.

## ۶ قلم راپید

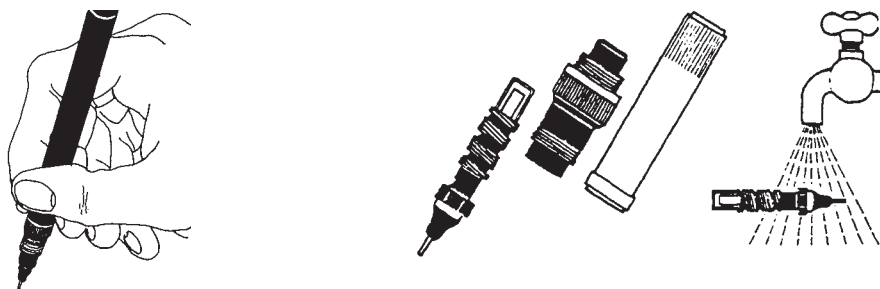


شکل ۱۲- سری نه تایی راپید برای کارهای کشیدنی

بعد از ترسیم مدادی، برای تهیه نقشه‌های نهایی و ماندگار آنها را با قلم و مرکب روی کاغذ کالک ترسیم می‌کنیم. برای این کار از قلم‌های راپید به صورت تکی یا بسته‌های چهار تایی، هشت و نه تایی می‌توان استفاده کرد.



شکل ۱۳- قسمت‌های مختلف قلم راپید



شکل ۱۴

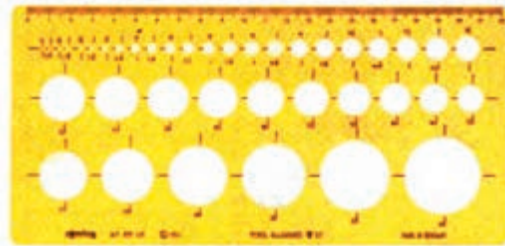
آزمایش راپید قبل از ترسیم اصلی روی کاغذ معمولی و گرفتن قلم با زاویه ۸۰ درجه یا بیشتر برای ترسیم بهتر.

پس از انجام کار ترسیم، باید قلم راپید را زیر فشار آب سرد تمیز کرده و بعد با پارچه نرم خشک کنید. مخزن قلم را ده دقیقه در آب گرم قرار داده و بعد تمیز و خشک کنید.



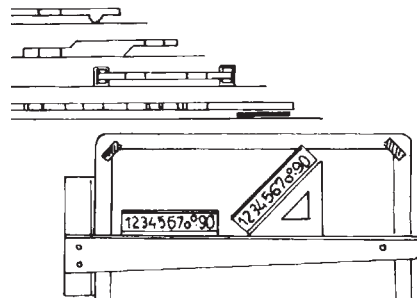
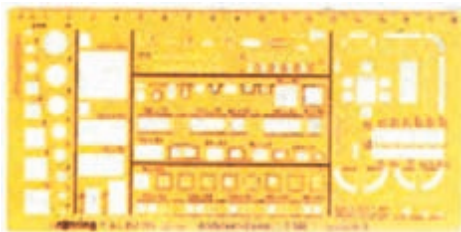
## ۷ شابلن‌ها

شابلن وسیله‌ای است برای ترسیم، که در اشکال مختلف ساخته و از آن برای ترسیم اشکال، نوشتن حروف و اعداد در مقیاس‌های مختلف استفاده می‌شود. شابلن‌ها به چهار گروه تقسیم می‌شوند. ۱- شابلن حروف و اعداد ۲- شابلن‌های معماری ۳- شابلن اشکال هندسی منتظم ۴- شابلن ترسیم تأسیسات و سازه.



از شابلن حروف و اعداد برای اندازه‌گذاری و نوشتن اطلاعات نقشه‌ها استفاده می‌شود. روی هر شابلن شماره قلمی که باید استفاده شود، نوشته شده است.

از شابلن دایره برای ترسیم سریع دایره یا کمان استفاده می‌شود.



برای ترسیم چندضلعی‌های منتظم، بیضی، نقشه مبلمان و تأسیسات از انواع مختلف شابلن می‌توان استفاده کرد.

مقطع لبه شابلن‌ها به صفحه کاغذ نمی‌چسبد و این امر مانع پخش مرکب در هنگام ترسیم می‌شود. از لبه خط کش تی و گونیا برای نظم بهتر نوشته‌ها استفاده می‌شود.



شابلن حروف: از شابلن حروف برای نگارش توضیحات و اندازه‌ها استفاده می‌شود.

نمونه دیگری از شابلن دایره



## ۸ پیستوله



شکل ۱۶- پیستوله نوعی شابلن است که از آن برای ترسیم قوس‌ها و منحنی‌های مختلف استفاده می‌شود.

## ۹ نقاله



شکل ۱۷- از نقاله برای اندازه‌گیری زاویه‌ها و یا ترسیم زاویه با اندازه‌های مختلف استفاده می‌شود. نقاله نیم‌دایره از صفر تا ۱۸۰ درجه مدرج می‌شود. نقاله ممکن است به شکل دایره نیز باشد.

## ۱۰ پرگار



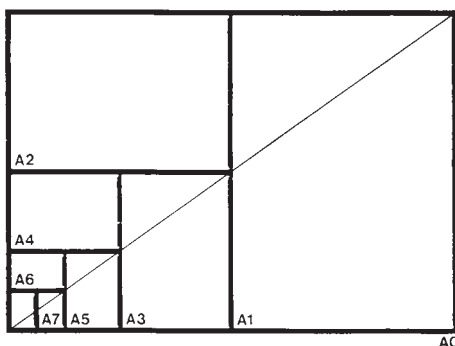
با استفاده از پرگار و قلم رایید می‌توان دایره با شعاع‌های مختلف ترسیم کرد. برای اینکه نوک سوزن پرگار به کاغذ آسیب نزنند موقتاً می‌توان محل مرکز دایره را با نوارچسب ضعیف شده پوشاند. سه نمونه پرگار برای کارهای مدادی و مرکبی از انواع پرگار و ابزار جانبی برای ترسیم دایره با شعاع‌های متفاوت استفاده می‌شود. پرگار با بازوی بلند و پیچ تنظیم پایه‌ها کارایی بهتری دارد. برای ترسیم دقیق‌تر می‌توان مرکز دایره را با دو خط متقاطع نمایش داد.

شکل ۱۸

## ۱۱ کاغذ و ابعاد آن

جدول ۲- ابعاد کاغذ A۰ تا A۷

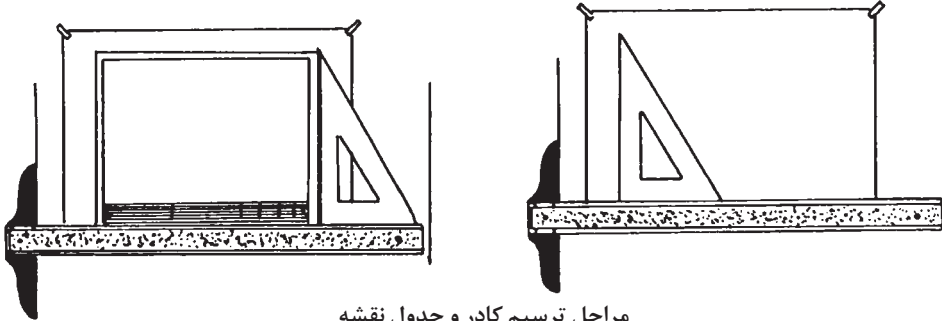
|    | mm       | inches                               |    | mm      | inches                              |
|----|----------|--------------------------------------|----|---------|-------------------------------------|
| A0 | 841×1189 | $33\frac{1}{4} \times 46\frac{7}{8}$ | A4 | 210×297 | $8\frac{1}{4} \times 11\frac{3}{4}$ |
| A1 | 594×841  | $33\frac{7}{8} \times 33\frac{1}{8}$ | A5 | 148×210 | $5\frac{1}{4} \times 8\frac{1}{4}$  |
| A2 | 420×594  | $16\frac{1}{2} \times 33\frac{3}{8}$ | A6 | 105×148 | $4\frac{1}{8} \times 5\frac{7}{8}$  |
| A3 | 297×420  | $11\frac{3}{4} \times 16\frac{1}{2}$ | A7 | 74×105  | $2\frac{7}{8} \times 4\frac{1}{8}$  |



از کاغذهای نقشه‌کشی در ابعاد استاندارد؛ مطابق با جدول اندازه‌ها، برای تهیه نقشه‌ها در ابعاد و مقیاس‌های مختلف استفاده می‌شود. مانند کاغذ کالک کاغذی نیمه‌شفاف و بادوام است که امکان کپی‌برداری و ترسیم دقیق نقشه‌های نهایی با قلم رایید را فراهم می‌آورد.

شکل ۱۹

## ۱۲ چسباندن کاغذ و ترسیم کادر نقشه

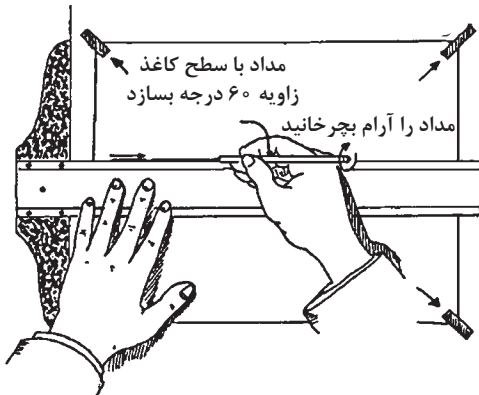


مراحل ترسیم کادر و جدول نقشه

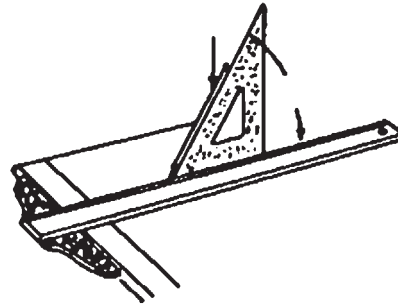
برای چسباندن کاغذ بر روی تخته رسم یا میز نقشه‌کشی لبه کاغذ را با لبه خط‌کش تی تنظیم می‌کنیم و چسب کاغذی را در جهت قطرهای کاغذ می‌چسبانیم تا نقشه صاف باشد.

شکل ۲۰

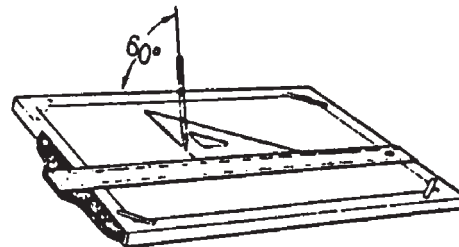
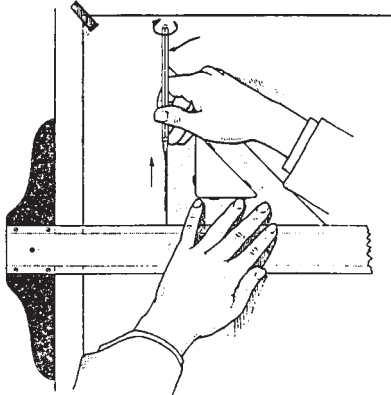
## ۱۳ نحوه ترسیم خطوط افقی و عمودی



زاویه ممداد با صفحه ترسیم و نحوه ترسیم خطوط



زاویه مناسب برای رسم خط افقی



در ترسیم خطوط افقی یا عمودی ممداد با سطح کاغذ زاویه ۶۰ درجه دارد و هنگام ترسیم ممداد را به آرامی می‌چرخانیم تا خطوط نازک و یکنواخت ترسیم شود.

شکل ۲۱

### نکات ضروری در مورد نگهداری ابزار و وسایل ترسیم

از آنجا که وسایل و لوازم ترسیم، ابزارهایی هستند که بسیار ظریف، دقیق و حساس ساخته می‌شوند و عموماً، جنس آنها دارای مقاومت زیادی نیست، لازم است هنرجویان به نکات زیر توجه نمایند.

- ۱ از هر وسیله باید منحصراً در جای خاص خود استفاده شود.
- ۲ از وارد کردن ضربه به آنها خودداری شود و به جای چکش، پیچ گوشتی و امثال آن، به کار گرفته نشوند.
- ۳ از پیچاندن و یا خم کردن ابزار خودداری شود.
- ۴ از وسایل خط‌کشی مانند خط‌کش تی و گونیا و اشل، برای برش کاغذ، مقوا و امثال آن استفاده نشود.
- ۵ هر وسیله را بعد از استفاده در جلد مخصوص خود قرار دهید.
- ۶ وسایل اندازه‌گیری مانند اشل منحصراً برای اندازه‌گیری و وسایل خط‌کشی برای خط کشیدن به کار برده شوند.
- ۷ ابزار و وسایلی مانند خط‌کش‌ها، گونیا، نقاله، شابلن‌ها و نظایر آن که عموماً از جنس پلاستیک شفاف (پلاکسی گلاس) هستند حداقل هفته‌ای یکبار باید با اسفنج نرم و مایع رقیق ظرفشویی به آرامی شسته و تمیز شوند.

### هندسه و ترسیمات کاربردی

هر چیز که ترسیم یا ساخته می‌شود دارای شکل، فرم و هندسه است. لذا آشنایی استادکاران با اصول هندسه و قواعد مربوط به اشکال و احجام برای تهیه نقشه‌های اجرایی خوانا و همچنین اجرای صحیح و دقیق طرح‌ها ضروری است. در این بخش قسمتی از اصول و قواعد کاربردی هندسه مسطحه در ترسیم فنی و تهیه نقشه‌های معماری و معماری داخلی یادآوری شده و با آن آشنا می‌شوید.

#### ۱ طبیعت، نظم، اندازه و شکل

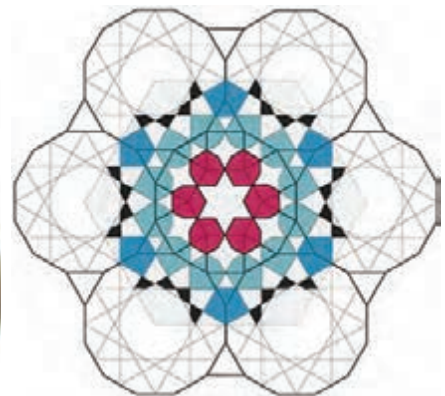
طبیعت به‌عنوان خلق و آیت خداوند حکیم، کتاب بزرگ و گسترده‌ای است که او در برابر انسان گشوده تا با بهره‌گیری از موهبت عقل در اجزای خلقت تفکر کرده و در علوم مختلف رازهای آن را بشکافد و از این طریق به علم و فناوری دست یابد. هم بتواند نیازهای جامعه بشری را رفع کند و هم روزه‌ای به نور و عالم بالا بگشاید. هندسه که به معنای اندازه است، دانشی است که انسان در جهت درک و شناخت و تبیین و تقلید از انواع شکل‌هایی که در طبیعت با آنها روبه‌رو بوده بنیان‌گذاری شده است. دانشی که در طول زمان تنوع، عمق و گسترش زیادی یافته است و کاربرد زیادی در علوم عملی از جمله معماری داخلی پیدا کرده است.



شکل ۲۴



شکل ۲۳



شکل ۲۲

## تجربه و دانش



۱ یکی از ویژگی‌های پدیده‌های طبیعی وجود نظم در آنهاست. نظم در رشد و حرکت، نظم در ساختار و محتوا و نظم در شکل و هندسه. این نظم شکلی، حاصل وجود نسبت و رابطه مابین اجزا و اندازه آنهاست. تعدادی از عناصر طبیعی محیط اطراف خود را انتخاب کرده و نمونه‌های نظم، اشکال و قواعد هندسی آنها را معرفی و ترسیم نمایید.

۲ استادکاری قصد دارد کف سالن پذیرایی یک واحد مسکونی را با سنگ گرانیته به ابعاد  $40 \times 40$  فرش کند. قبل از هر چیز لازم است از گونیا بودن دیوارهای فضا اطمینان پیدا کند و راستای افقی و عمودی کف‌سازی را مشخص کند.

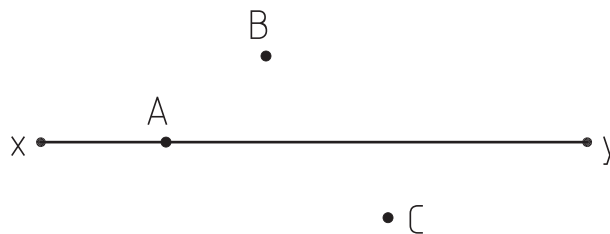
به نظر شما این استادکار با چند روش می‌تواند دو خط عمود بر هم ترسیم کند؟

آیا با استفاده از روش ترسیم عمود منصف پاره خط می‌توان آن را ترسیم کرد؟

پیشنهادهای خود را در کاغذ قطع  $A4$  ترسیم و ارائه کنید.

روش‌های خود را با روش‌های ارائه شده در کلاس مقایسه و آنها را دسته‌بندی کنید. از نظر عملی کدام روش آسان‌تر است و کاربرد بیشتری دارد.

۳ در تصویر زیر از نقاط  $A, B, C$  سه خط بر خط  $XY$  عمود کنید.



شکل ۲۵

۴ می‌دانیم که دو خط عمود بر یک خط با هم موازی هستند، دو خط موازی ترسیم کنید که با یکدیگر پنج متر فاصله داشته باشند.

ترسیمات و یافته‌های خود را در کلاس ارائه دهید، نمونه‌های ارائه شده جدید در کلاس را یادداشت کنید و به مجموعه ترسیمات خود اضافه کنید.

در کلاس درس شما چند نوع از نظم‌های طبیعی ارائه شده است؟ کدام یک از این نظم‌ها در مصنوعات اطراف شما کاربرد دارد؟

با چند روش می‌توان دو خط عمود بر هم ترسیم کرد. کدام یک از آنها را می‌توان با میخ و ریسمان کار اجرا کرد؟

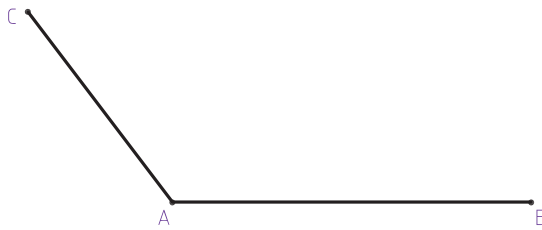
پرسش و  
گفت‌وگوی  
گروهی



نمونه ترسیمات خود را بازبینی و کامل کنید. خلاصه مفید و کاربردی از مطالب کلاس تهیه کنید و جهت ارائه نهایی در کارپوشه خودتان وارد کنید.

تحلیل و  
نتیجه‌گیری



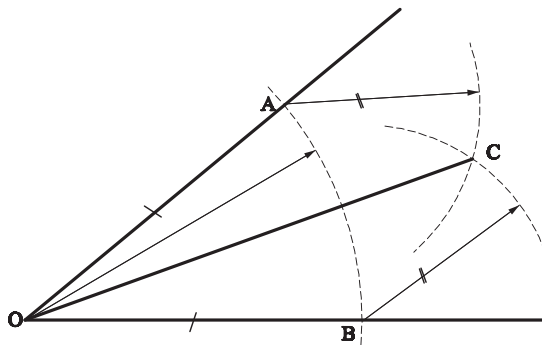


شکل ۲۶

۱ استاد گچ کاری برای تکمیل طرح گچ بری بر روی دیوار نیاز دارد پاره خط  $AC$ ،  $AB$  را به ۱۱ قسمت مساوی تقسیم کند. چه روشی را برای انجام این کار پیشنهاد می کنید؟

اگر متر یا خط کش مدرج نداشته باشیم آیا باز هم می توانیم هر پاره خطی را به هر چند قسمت مساوی که بخواهیم تقسیم کنیم؟

آیا با استفاده از روش های فوق می توانیم یک پاره خط را با یک نسبت مشخص به دو قسمت مثلاً به نسبت ۴ و ۷ تقسیم کنیم؟

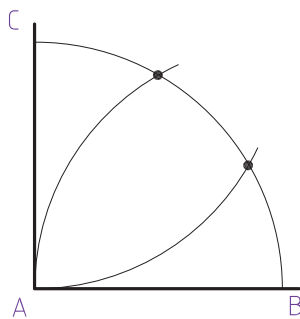


شکل ۲۷

۲ شکل مقابل برای ترسیم نیمساز و تقسیم زاویه  $AOB$  به دو قسمت مساوی ترسیم شده است. مراحل انجام کار را تشریح کنید.

آیا می توانید یک زاویه را به چهار و یا هشت قسمت تقسیم کنید؟ چگونه؟

۳ در شکل مقابل یک زاویه قائمه به سه قسمت مساوی تقسیم شده است. مراحل کار چگونه است؟



شکل ۲۸

پاسخ های خود را ترسیم و در کلاس ارائه دهید. پرسش های خود را به بحث بگذارید. روش های خود را با روش های پیشنهادی دوستان خود مقایسه کنید، مطالب و روش های جدید را یادداشت کنید. به کدام یک از کارهای کلاس بالاترین امتیاز را می دهید؟ چرا؟

پرسش و  
گفت و گوی  
گروهی



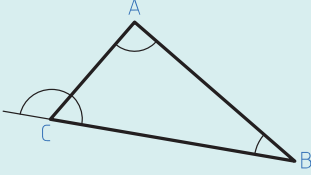
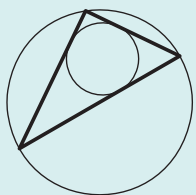
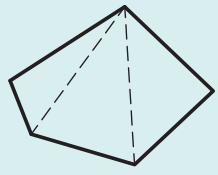
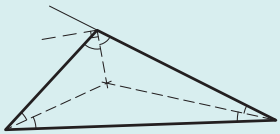
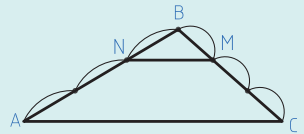
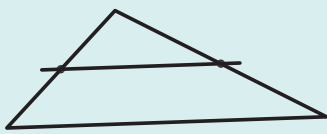
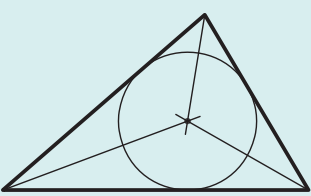
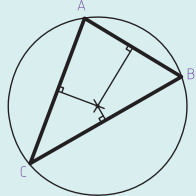
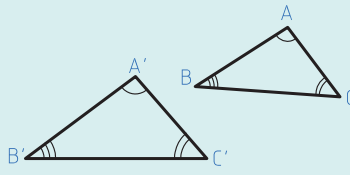
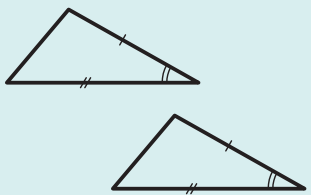
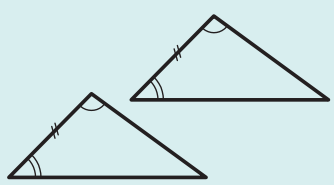
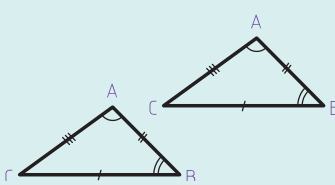
تجربه را تحلیل کنید. یافته های این تجربه را به صورت منظم تدوین و در کارپوشه خود جهت ارائه نهایی آماده کنید.

تحلیل و  
نتیجه گیری



## ۲ یادآوری ویژگی‌های کاربردی مثلث

مثلث پس از دایره ساده‌ترین و مهم‌ترین شکل در هندسه و هنرهای کاربردی است پس لازم است به خوبی ویژگی‌های آن را بشناسیم و کاربردهای آن را بدانیم.

|                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>هر مثلث سه زاویه داخلی دارد که جمعاً <math>180^\circ</math> درجه هستند. زاویه خارجی هر رأس برابر با مجموع دو زاویه داخلی غیر مجاور است.</p> |  <p>هر مثلث یک دایره محیطی و یک دایره محاطی دارد که شناخت بهتر مثلث را ممکن می‌سازد.</p>                |  <p>همه چندضلعی‌ها قابل تبدیل به مثلث هستند.</p>                                                                        |
|  <p>نیمسازهای داخلی مثلث در یک نقطه همدیگر را قطع می‌کنند. نیمساز داخلی و خارجی در هر رأس بر هم عمودند.</p>                                     |  <p>خطی که به موازات یک ضلع مثلث ترسیم شود دو ضلع دیگر را به نسبت مساوی تقسیم می‌کند.</p>               |  <p>اگر پاره خطی وسط دو ضلع مثلث را به هم وصل کند با ضلع سوم موازی است.</p>                                             |
|  <p>نیمساز زوایای داخلی مثلث همدیگر را در یک نقطه قطع می‌کنند که مرکز دایره محاطی مثلث است، یعنی از سه ضلع به یک فاصله است.</p>               |  <p>عمود منصف اضلاع هر مثلث در یک نقطه همدیگر را قطع می‌کنند. این نقطه مرکز دایره محاطی مثلث است.</p> |  <p>اگر زوایای داخلی دو مثلث با هم برابر باشند آن دو مثلث با هم متشابه هستند و اضلاع آنها با هم نسبت یکسان دارند.</p> |
|  <p>اگر دو ضلع و زاویه بین آنها با هم برابر باشند، آن دو مثلث با هم برابرند.</p>                                                              |  <p>اگر در دو مثلث دو زاویه و ضلع بین آنها با هم برابر باشند، دو مثلث با هم برابرند.</p>              |  <p>اگر سه ضلع دو مثلث با هم برابر باشند آن دو با هم برابرند.</p>                                                     |





۱ مثلث متساوی الساقین، مثلث متساوی الاضلاع و مثلث قائم الزاویه علاوه بر ویژگی‌های عمومی مثلث، هر کدام ویژگی‌های مخصوص به خود را دارند. آنها را ترسیم کنید و ویژگی‌های آن را نشان دهید.

۲ به استاد آهنگری پنجره‌ای به شکل مثلث سفارش داده‌اند که دو زاویه آن  $30^\circ$  درجه بوده و ضلع بین آنها  $500$  سانتی متر می‌باشد. روش ترسیم آن چگونه است؟ این مثلث چه ویژگی‌هایی دارد؟ با داشتن چه اطلاعات دیگری این استادکار می‌تواند مثلث را ترسیم کند؟

۳ اگر میانه‌های این مثلث را ترسیم کنیم، آیا میانه‌ها در یک نقطه متقاطع‌اند؟ آیا هر کدام از میانه‌ها به نسبت  $1$  به  $2$  تقسیم شده‌اند؟ آیا این قاعده در همه مثلث‌ها صدق می‌کند؟ موضوع را بررسی کنید و پس از ترسیم نمونه‌های متنوع یافته‌های خود را ارائه دهید. آیا نمونه‌های دیگری برای کاربرد مثلث در هنرهای کاربردی می‌شناسید؟

کارهای انجام شده را با دقت ترسیم کرده و همراه با توضیحات لازم در کاغذهای قطع  $A3$  در کلاس ارائه دهید و یافته خود را با پیشنهادات دوستانتان مقایسه کنید.

پرسش و  
گفت‌وگوی  
گروهی



این تجربه را تحلیل کنید و با توجه به مطالب و نمونه‌های ارائه شده در کلاس، یافته‌های خود را کامل و مدون کنید و آنها را در قالب کارپوشه جهت تحویل نهایی آماده سازید.

تحلیل و  
نتیجه‌گیری



### ۳ تقارن

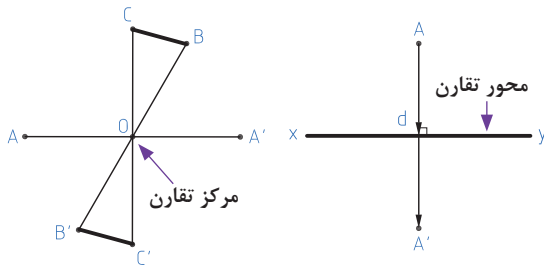


نظم نهان طبیعت با جلوه‌های خدادادی و زیبایش به کرات در قالب اشکال مشابه و متقارن، در مقیاس خرد و کلان دیده می‌شوند. در این اشکال خطوطی دیده می‌شوند که شکل را به دو یا چند بخش مشابه تقسیم می‌کند که به آن محور تقارن می‌گویند.

در خلق آثار معماری و هنرهای وابسته به آن و مصنوعات مختلف نیز از تقارن زیاد استفاده می‌شود زیرا تقارن یکی از بهترین روش‌های ایجاد ایستایی در احجام معماری و همچنین یکی از راه‌های ساده ایجاد تعادل بصری در اشکال دو بعدی و فرم‌های سه بعدی است.

تقارن به دو شکل در هندسه پدیده‌های طبیعی و مصنوعات بشری دیده می‌شود: تقارن محوری و تقارن مرکزی.

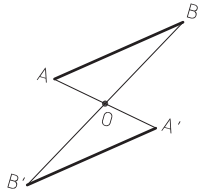
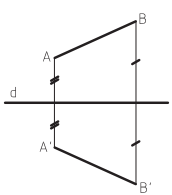
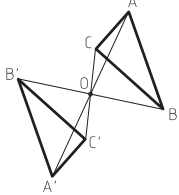
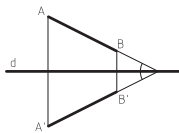
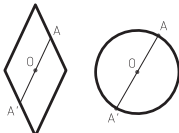
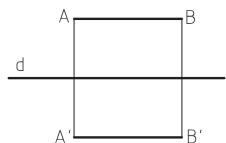
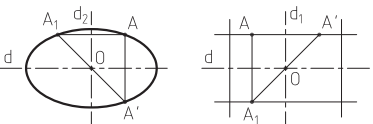
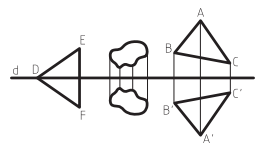
شکل ۳۰



شکل ۳۲- تقارن مرکزی

شکل ۳۱- تقارن محوری

اگر از نقطه A بر محور تقارن (XY) خطی عمود کنیم و به اندازه طول عمود ادامه دهیم نقطه A' به دست می‌آید که به آن قرینه نقطه A نسبت به محور d می‌گویند و اگر از نقطه A به مرکز تقارن وصل کنیم و به همان اندازه امتداد دهیم، نقطه A' به دست می‌آید. A' قرینه مرکزی نقطه A نسبت به مرکز تقارن O می‌باشد.

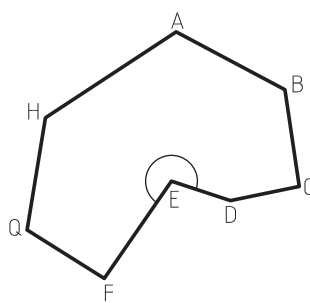
| ویژگی‌های کاربردی تقارن مرکزی                                                                                                                                                                                      | ویژگی‌های کاربردی تقارن محوری                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>قرینه مرکزی هر پاره خط، خطی است مساوی و موازی با آن</p>                                                                       |  <p>قرینه محوری هر پاره خط با آن پاره خط برابر است.</p>                                                                               |
|  <p>قرینه مرکزی هر شکل با خود آن شکل برابر است.</p>                                                                              |  <p>هر خط غیر موازی با محور تقارن و قرینه آن در روی محور تقارن همدیگر را قطع می‌کنند و با محور تقارن زوایای مساوی درست می‌کنند.</p> |
|  <p>اگر قرینه هر نقطه از یک شکل هندسی نسبت به نقطه O نقطه‌ای از خود آن شکل باشد نقطه O را مرکز تقارن آن شکل هندسی می‌گویند.</p> |  <p>هر خط موازی با محور تقارن و قرینه آن با محور تقارن موازی بوده و نسبت به آن فاصله مساوی دارند.</p>                               |
|  <p>اگر یک شکل هندسی دارای دو محور تقارن عمود بر هم باشد، محل تلاقی دو محور مرکز تقارن آن شکل می‌باشد.</p>                      |  <p>قرینه محوری هر شکل هندسی با خود آن برابر است. محور تقارن هر شکلی آن شکل را به دو قسمت مساوی تقسیم می‌کند. (مانند مثلث DEF)</p>  |

#### ۴ چندضلعی‌ها

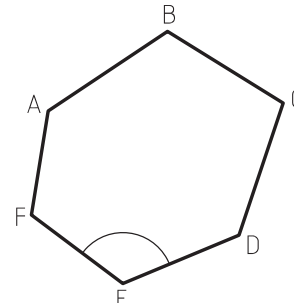
استفاده از چندضلعی‌ها از جمله مثلث، مربع، مستطیل، پنج‌ضلعی و... در هنر، صنعت و معماری داخلی کاربرد گسترده‌ای دارد. هر خط شکسته بسته را چندضلعی می‌نامند. چندضلعی‌ها محدب و یا مقعرند. در عین حال چندضلعی‌ها، منتظم و یا غیرمنتظم هستند.



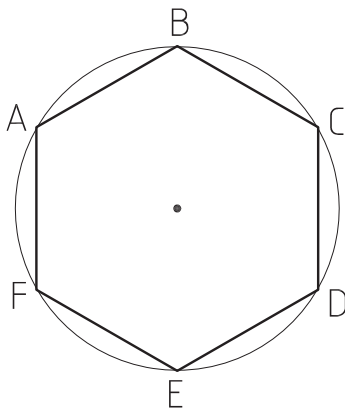
شکل ۳۶- هندسه شش ضلعی منتظم، کندوی عسل



شکل ۳۵- در چندضلعی مقعر حداقل یکی از زوایای داخلی از  $180^\circ$  درجه بزرگ‌تر است و امتداد یکی از اضلاع چندضلعی را قطع می‌کند.



شکل ۳۴- در چندضلعی محدب همه زوایای داخلی از  $180^\circ$  درجه کوچک‌تر هستند و امتداد اضلاع چندضلعی را قطع نمی‌کند.



شکل ۳۷

#### چندضلعی‌های منتظم

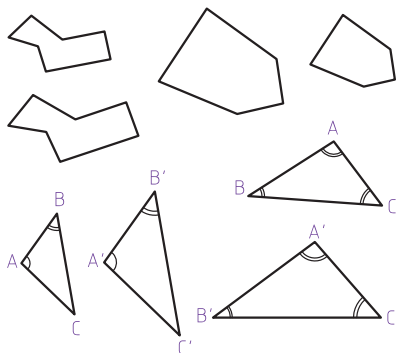
اگر مانند شکل روبه‌رو اندازه اضلاع یک چندضلعی با هم مساوی بوده و در دایره محاط باشد (تمام رئوس چندضلعی بر روی یک دایره قرار گیرند)، آن چندضلعی منتظم است. چندضلعی‌های منتظم محدب هستند و همه زوایا با هم برابرند.

#### تشابه چندضلعی‌ها

دو چندضلعی متشابه هستند اگر:

- تعداد اضلاع آنها برابر باشند.
- زوایای متناظر آنها با هم برابر باشند.
- اضلاع متناظر آنها با هم متناسب باشند.

علاوه بر آن، دو مثلث با هم متشابه‌اند اگر دو زاویه از یک مثلث با دو زاویه مثلث دیگر برابر باشند و یا یک زاویه آنها برابر بوده و دو ضلع مجاور آن زاویه متناسب باشند.



شکل ۳۸

## تجربه و دانش



۱ نمونه‌هایی از عناصر طبیعی و هنرهای وابسته به معماری را انتخاب کرده، محورها و مرکز تقارن آنها را نشان دهید. ویژگی‌های آنها را بررسی و معرفی کنید. به نظر شما اثرات تقارن از نظر زیبایی و از نظر اجرایی کدام است؟

۲ چهار نمونه چندضلعی منتظم انتخاب کنید. محورها و مرکز تقارن آنها را پیدا کرده و ویژگی‌های هندسی آنها را شرح دهید.

آیا در پنج ضلعی منتظم محورهای تقارن، عمود منصف ضلع مقابل هستند؟ تفاوت‌ها و وجه مشترک چندضلعی‌ها با تعداد اضلاع فرد و زوج را معرفی کنید. آیا در معماری بومی و سنتی محل شما نمونه‌هایی از استفاده از چند ضلعی‌ها وجود دارد؟ معرفی کنید.

طرح‌های تهیه‌شده را در کلاس ارائه دهید. پرسش‌های خود را با هم‌کلاسی‌ها به بحث بگذارید. کارهای دوستان خود را با دقت بررسی کرده و نتایج را از نظر شکل ارائه و محتوای کار بررسی کنید. کدام نمونه‌ها آموزنده‌تر هستند و کدام نمونه‌ها کاربرد بیشتری دارند؟ کدام کار را به عنوان بهترین کار انتخاب می‌کنید و چرا؟ در کدام بخش از کارهای خود بازنگری می‌کنید؟

پرسش و  
گفت‌وگوی  
گروهی



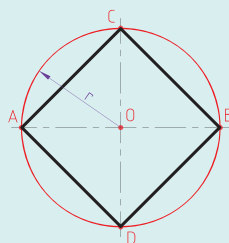
با توجه به تجارب کلاسی کارهای خود را بازبینی و کامل کنید. خلاصه کارهای شاخص و مطالب مفید مطرح شده در کلاس را تدوین کنید و برای تحویل نهایی در کاغذ قطع A3 در کارپوشه قرار دهید.

تحلیل و  
نتیجه‌گیری



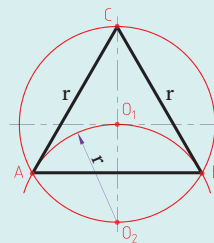
## ۵ ترسیم چندضلعی‌های منتظم

ترسیم دقیق چندضلعی‌ها در کلاس، محیط مجازی و محیط کار واقعی از اهمیت زیادی برخوردار است. برای ترسیم چندضلعی‌ها از روش‌های مختلفی می‌توان استفاده کرد. جهت آشنایی به نمونه‌های زیر توجه کنید: به نظر شما مراحل ترسیم چگونه است؟



ترسیم مربع:

در دایره‌ای با شعاع  $r$  دو قطر عمود بر هم را ترسیم می‌کنیم. نقاط تلاقی قطر‌ها با دایره را به هم وصل می‌کنیم. چهارضلعی ABCD، یک مربع است.



ترسیم مثلث متساوی‌الاضلاع:

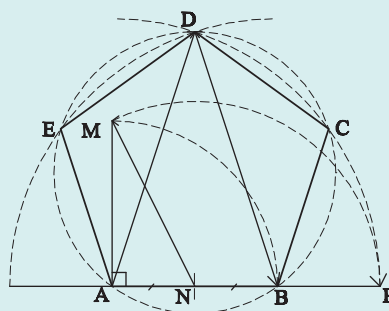
روی دایره به شعاع  $r$  نقطه  $O_1$  را انتخاب کرده با شعاع  $r$  کمان AB را ترسیم می‌کنیم. پاره خط AB ضلع مثلث است. حال به مرکز A و شعاع AB کمانی می‌زنیم تا نقطه C رأس مثلث ABC به دست آید.



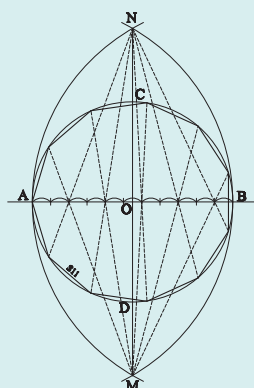
ترسیم پنج ضلعی منتظم:

A diagram of a square  $ABCD$  with vertices labeled  $A$  (bottom-left),  $B$  (bottom-right),  $C$  (top-right), and  $D$  (top-left). A dashed quarter-circle arc is drawn from  $A$  to  $C$  with center  $A$ . Red dashed lines and arcs are used to illustrate the construction of the side length  $AB$ . One red dashed line segment is labeled  $AB$  and is tangent to the arc at point  $C$ . Another red dashed line segment is also labeled  $AB$  and is tangent to the arc at point  $D$ . Red arcs centered at  $C$  and  $D$  indicate the construction of these tangents.

ترسیم مربع (چهارضلعی) با طول ضلع معلوم AB



ترسیم پنج ضلعی با طول ضلع معلوم



روش ترسیم N ضلعی منتظم:

## رأس هشت ضلعي

روش ترسیم هشت ضلعی منتظم:  
 قطر نصف مربع بر روی ضلع آن منتقل می‌شود.  
 $CO=CK$

## ۶ دایره

دایره مهم‌ترین و اصلی‌ترین شکل منحنی است. علاوه بر مفاهیم نمادین و فلسفی نقش مهمی در طرح و اجرای ایده‌های معماری داخلی و هنرهای وابسته دارد. از این رو شناخت ویژگی‌های آن لازم و ضروری است.

**تعریف دایره:** دایره شکلی است که مجموعه نقاط آن از یک نقطه مانند O واقع بر صفحه آن، فاصله ثابت R دارند.

### تجربه و دانش



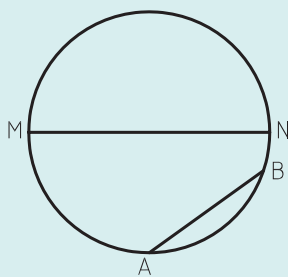
تحقیق کنید از دو نقطه چند دایره می‌گذرد؟ باید نقطه‌ای پیدا کنیم که از دو نقطه به یک فاصله باشد. چند نقطه می‌توان یافت که از دو نقطه به یک فاصله باشد؟

آیا می‌توانیم از سه نقطه یک دایره بگذرانیم؟

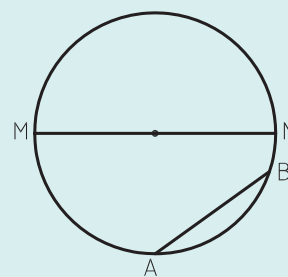
در چه حالتی نمی‌توان از سه نقطه یک دایره گذراند؟

از چهار نقطه چگونه؟ امتحان کنید.

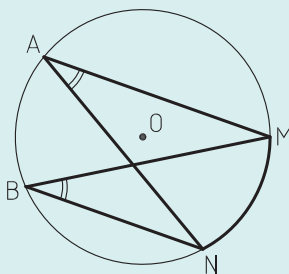
در چه حالتی می‌توان از چهار نقطه یک دایره گذراند؟



**کمان دایره:** هر وتر مانند AB دایره را به دو کمان بزرگ و کوچک تقسیم می‌کند و قطر، دایره را به دو کمان مساوی به نام نیم‌دایره تقسیم می‌کند.

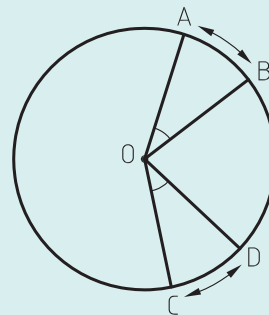


**وتر و قطر دایره:** هر پاره خطی که دو سر آن بر روی دایره باشد وتر نامیده می‌شود. هر وتری که از مرکز دایره بگذرد قطر دایره است. اندازه قطر دایره دو برابر شعاع آن است.

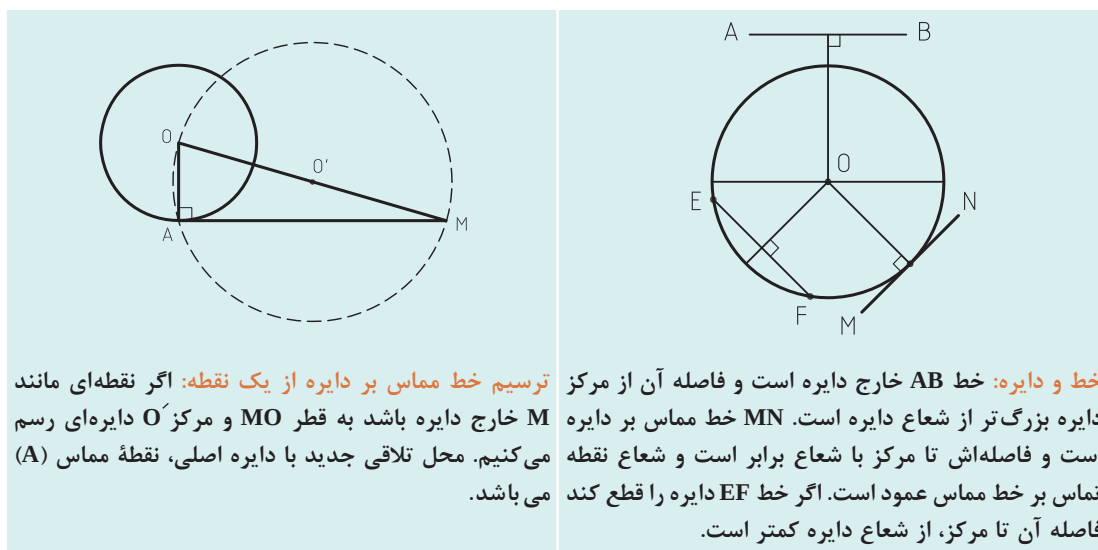


**زاویه محاطی:** اگر رأس زاویه‌ای بر محیط دایره منطبق باشد و دو ضلع آن وترهای دایره باشند به آن زاویه محاطی می‌گویند مانند NAM.

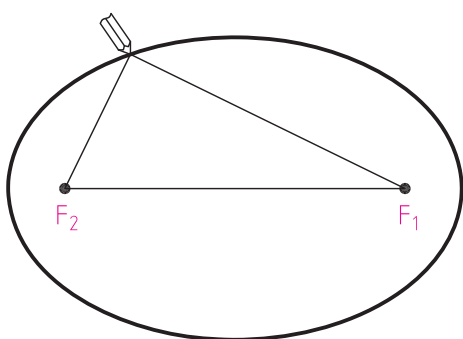
اندازه قوس‌های مقابل به دو زاویه محاطی مساوی با هم برابرند و برعکس اندازه زوایای محیطی یک کمان با هم برابرند. اندازه زاویه محیطی برابر با اندازه نصف کمان روبه روی آن است.



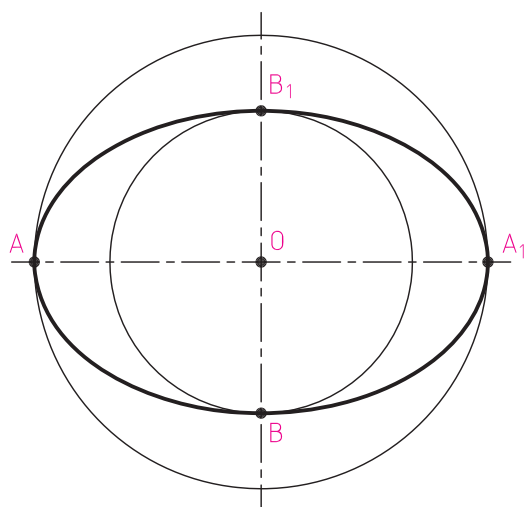
**زاویه مرکزی:** اگر رأس زاویه‌ای بر مرکز دایره منطبق باشد آن زاویه مرکزی می‌گویند. اندازه کمان‌های مقابل به دو زاویه مرکزی مساوی با هم برابرند. اندازه زاویه مرکزی برابر با اندازه کمان آن است.



شکل ۴۰



شکل ۴۱



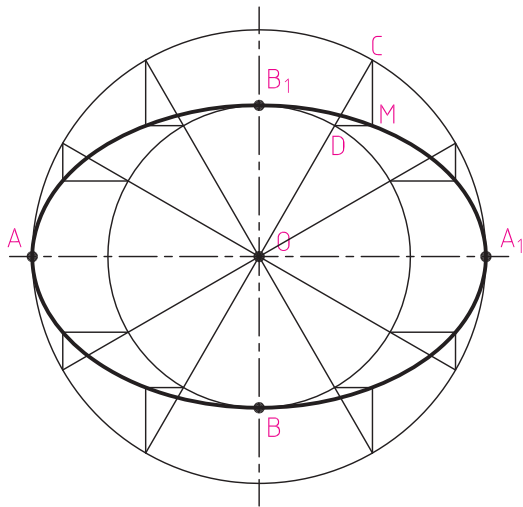
شکل ۴۲

## ۷ بیضی

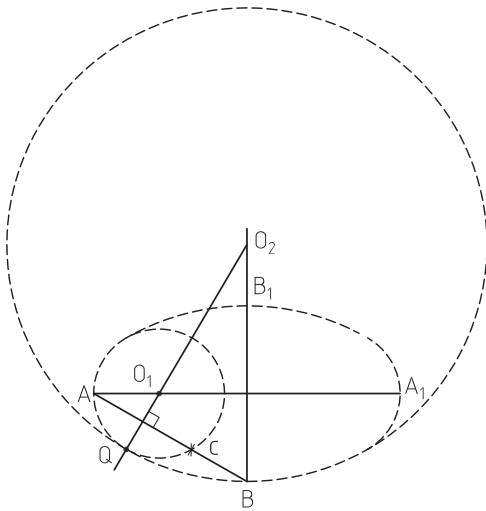
معماران، شهرسازان و معماران داخلی از شکل بیضی در طرح‌های خود زیاد استفاده می‌کنند. معماران سنتی نیز در ایران در ساختار فرم قوس‌ها و گنبدها و ترسیم نقوش تزئینی از آن استفاده بسیاری برده‌اند.

**تعریف بیضی:** بیضی مکان هندسی نقاطی از صفحه است که مجموع فاصله‌های هریک از آنها از دو نقطه ثابت در آن صفحه مقدار ثابتی باشد. دو نقطه ثابت  $F_1$  و  $F_2$  را کانون بیضی می‌نامند و عدد ثابت را  $2a$  در نظر می‌گیرند. در شکل ۴۱ یک بیضی با دو کانون  $F_1$  و  $F_2$  رسم شده است. در این بیضی  $MF_1 + MF_2 = 2a$  است.  $AA_1$  را که برابر  $2a$  است، قطر بزرگ (طول) و  $BB_1$  را که عمود منصف  $AA_1$  است و برابر  $2b$  در نظر می‌گیرند، محل تلاقی قطر بزرگ و قطر کوچک یعنی نقطه  $O$  را مرکز بیضی می‌نامند. همچنین دایره به قطر  $AA_1$  دایره اصلی و دایره به قطر  $BB_1$  دایره فرعی بیضی نامیده می‌شود.

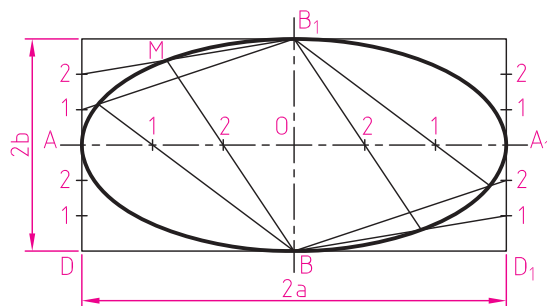




شکل ۴۳



شکل ۴۴



شکل ۴۵

## رسم بیضی از طریق نقطه‌یابی و با استفاده از

### دایره اصلی و فرعی بیضی

دایره اصلی به قطر  $2a$  و دایره فرعی به قطر  $2b$  و یک نقطه به نام  $O$  به عنوان مرکز بیضی مشخص می‌کنیم. از نقطه  $O$  دو محور عمود برهم می‌کشیم ( $AA_1$  و  $BB_1$ ). دو دایره به مرکز  $O$  و شعاع  $OA$  و  $OB$  مماس قطر بزرگ و قطر کوچک بیضی رسم می‌کنیم. هر شعاع دلخواه از دایره اصلی مانند  $OC$  دایره فرعی را در نقطه  $D$  قطع می‌کند. اگر از نقاط  $C$  و  $D$  دو خط به موازات قطر کوچک و قطر بزرگ بیضی رسم کنیم، برخورد این دو خط یعنی نقطه  $M$  روی بیضی به قطر بزرگ  $OA$  و قطر کوچک  $OB$  قرار دارد. هر قدر تعداد نقاط بیشتر باشد، بیضی دقیق‌تر است.

## رسم بیضی (شبه بیضی) با استفاده از طریق

### چهار قوس

قطر بزرگ  $AA_1$  و قطر کوچک  $BB_1$  را ترسیم کرده و از  $A$  به  $B$  وصل می‌کنیم. روی خط  $AB$  فاصله  $cb$  را برابر با تفاضل نصف قطر بزرگ و نصف قطر کوچک مشخص می‌کنیم. عمود منصف خط  $AC$  را ترسیم می‌کنیم تا نقطه  $O_1$  و  $O_2$  به دست آید. به مرکز  $O_1$  کمان  $AQ$  را ترسیم می‌کنیم، به مرکز  $O_2$  کمان  $QB$  را ترسیم می‌کنیم و به همین ترتیب شبه بیضی را کامل می‌کنیم.

## تجربه و دانش



### ۱ با نظر هنرآموز کلاس، تیم‌های دوفره تشکیل

دهید و با استفاده از میخ، ریسمان کار و متر، بیضی و چندضلعی‌های منتظم در ابعاد بیش از یک متر را در محیط کارگاه و یا حیاط هنرستان ترسیم کنید.

### ۲ در شکل زیر روش ترسیم بیضی با استفاده از

مستطیل نمایش داده شده است. روش ترسیم را مرحله به مرحله توضیح دهید.

## ترسیم نقوش تزئینی

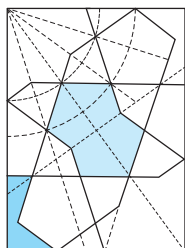
در هنرهای وابسته به معماری و معماری داخلی از انواع مختلف نقوش تزئینی استفاده می‌شود. علاوه بر نقوش جدید، گره‌های هندسی و نقوش اسلیمی دو دسته از نقوش زیبا و پرکاربرد در معماری داخلی فضاها هستند.



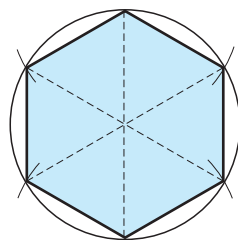
شکل ۴۷- نمونه نقش تزئینی گره

شکل ۴۶- نمونه نقش تزئینی اسلیمی

از نقوش تزئینی در طراحی و اجرای انواع سطوح مانند کف‌ها، دیوارها و سقف‌ها، بدنه ستون‌ها، مبلمان و عناصر معماری داخلی استفاده می‌شود. نقوش تزئینی را می‌توان با انواع مصالح ساختمانی مانند گچ، سنگ، چوب، بتن، آینه، پارچه و کاشی و ... طراحی یا اجرا کرد.  
در شکل‌های صفحات بعد نمونه‌هایی از گره‌های تزئینی و روش ترسیم آنها را فرا می‌گیرید:



واگیره گره کُند طبل  
سُرمه‌دان

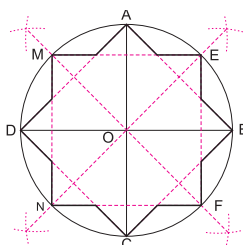
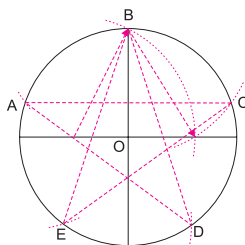


واگیره  
شش ضلعی  
منتظم



شکل ۴۹- رسم گره در کتاب آرایبی

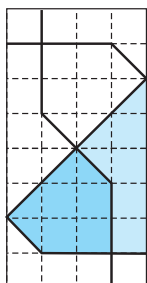
شکل ۴۸- گره ساده هندسی در کتاب آرایبی



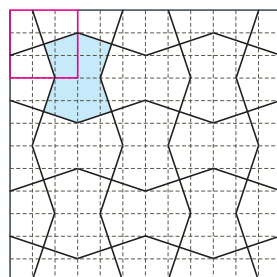
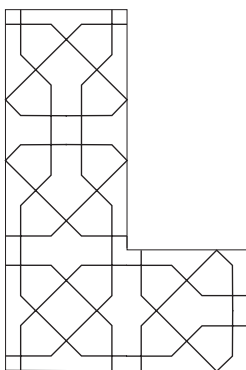
آلت گره شمسه هشت  
نقشمایه الهام گرفته از  
کرات آسمانی



شکل ۵۰- آلت گره شمسه هشت اصفهان - سقف هتل عباسی شکل ۵۱- آلت گره پنج پری تُند، برگي از قرآن - ۷۱۳ هـ. ق



نقش موج و سلی  
براساس شبکه مربع

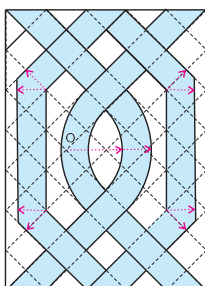


نقش طبل در  
طبل براساس  
شبکه مربع -  
نقشمایه الهام  
گرفته از اشیا

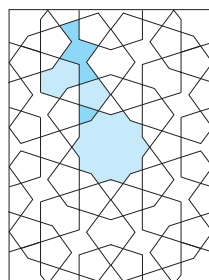


شکل ۵۳- نقش موج و سلی در  $\frac{1}{4}$  حاشیه

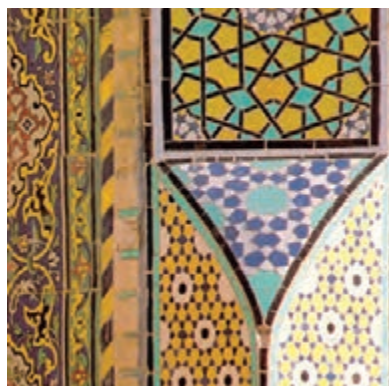
شکل ۵۲- نقش طبل در طبل، مشهد (بارگاه مطهر امام رضا (ع))



نقش طبل و پیلی  
حاشیه براساس شبکه  
مربع مورب - الهام  
گرفته از اشیا



گره مادر  
(گره گند سرمه‌دان)

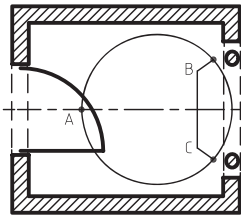


شکل ۵۵- نقش طبل و پیلی حاشیه، مسجد جامع یزد

شکل ۵۴- گره گند سرمه‌دان، اصفهان، مسجد سید (سده ۱۳)

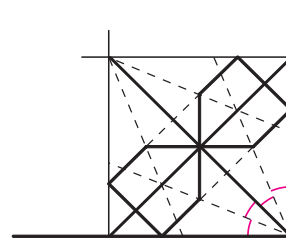
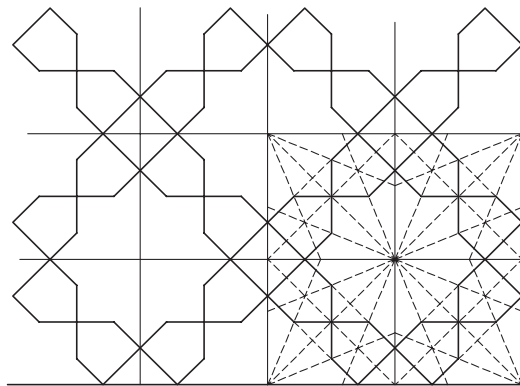


## تجربه و دانش



شکل ۵۶

- ۱ استاد سنگ کاری قصد دارد یک طرح تزئینی را مطابق پلان مقابل در فضای ورودی یک واحد مسکونی پیاده کند. به نحوی که از سه نقطه A، B و C عبور کند. روش ترسیم دایره را شرح داده و اجرا کنید.
- ۲ نمونه کاربردهای استفاده از چندضلعی‌ها، دایره و بیضی در معماری داخلی را مشابه شکل انتخاب کرده، تشریح و معرفی کنید.



→ زوایا با هم برابرند

شکل ۵۷

نتایج کارها را در کلاس ارائه دهید. کارها را مقایسه کنید. پرسش‌ها را به بحث گذاشته و اشکالات احتمالی را رفع کنید.

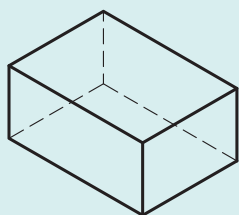
پرسش و  
گفت‌وگوی  
گروهی



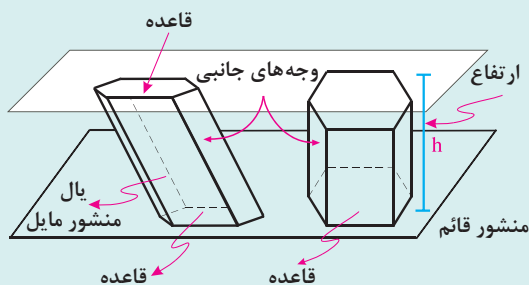
یافته‌های حاصل از این تجربه را مدون کنید. ترسیمات خود را بازبینی و کامل کنید و یافته‌ها را در کاغذ قطع A۳ جهت ارائه نهایی در کارپوشه وارد کنید.

تحلیل و  
نتیجه‌گیری



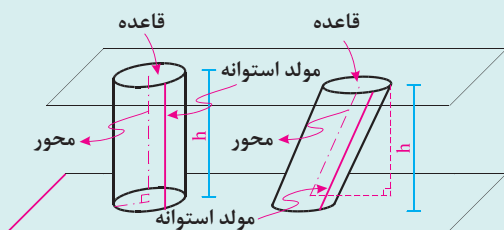


**مکعب مستطیل:** منشور قائمی است که دو قاعده آن مستطیل است.

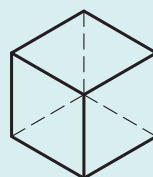


**منشور:** یک چند وجهی است که دو وجه آن مساوی و موازی هستند و وجه های دیگر آن متوازی الاضلاع هستند. اگر یال منشور بر قاعده آن عمود باشد به آن منشور قائم می گویند در غیر این صورت منشور مایل است.

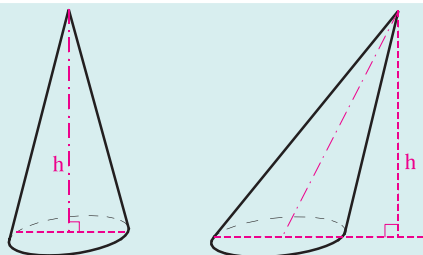
$$V = \text{ارتفاع} \times \text{مساحت قاعده}$$



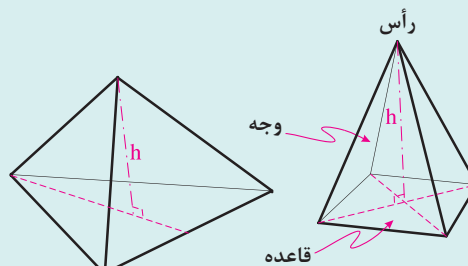
**استوانه:** شکلی فضایی مشابه منشور است که قاعده های آن به جای چندضلعی دایره است. استوانه ممکن است قائم و یا مایل باشد. آیا می شود تعاریف دیگری برای استوانه ارائه کرد؟



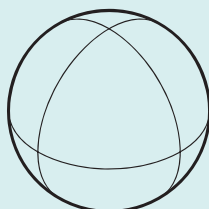
**مکعب:** مکعب مستطیلی است که طول یال های آن با هم برابر است. منشورهای خاص، منشورهایی هستند که قاعده آنها چندضلعی منتظم است.



**مخروط:** اگر قاعده هرم به جای چندضلعی دایره باشد حجم به دست آمده را مخروط می نامند. مخروط ممکن است مایل یا قائم باشد.

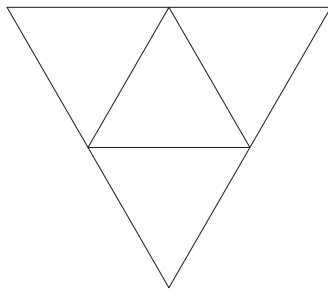


**هرم:** یک چندوجهی است که از اتصال یک چندضلعی به نقطه ای واقع در خارج آن به دست می آید. وجه های جانبی هرم در رأس به هم می رسند. اگر قاعده هرم منتظم باشد و پای ارتفاع آن بر مرکز قاعده منطبق شود هرم را منتظم می نامند.

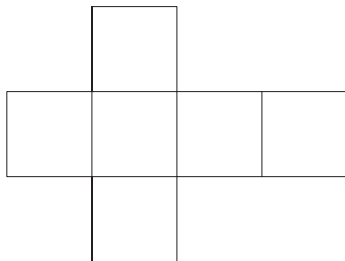


**کره:** مجموعه نقاطی از فضا است که همه از یک نقطه ثابت به یک فاصله باشند. تنها تفاوت احجام کروی به اندازه آنها مربوط است.

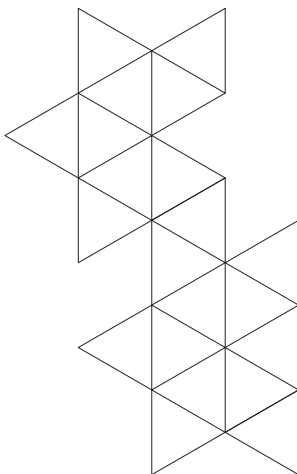
## تجربه و دانش



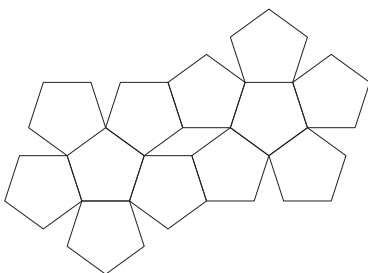
شکل ۵۹



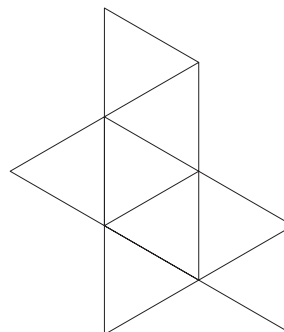
شکل ۶۰



شکل ۶۱



شکل ۶۳



شکل ۶۲

۱ هر کدام از هنرجویان یکی از چهار حجم منشور، هرم، استوانه و مخروط را انتخاب کرده و تلاش کنند ماکت چند نمونه متنوع از آن را بسازند. تنوع احجام به قائم یا مایل بودن آنها، شکل و اندازه قاعده، تناسب قاعده به ارتفاع و مصالح مورد استفاده بستگی دارد. دقت شما در ساخت دقیق، ظریف و تمیز احجام و خلاقیتی که در شیوه ساخت آنها با راهنمایی هنرآموز خود به کار می‌برید منجر به تولید تعداد زیادی حجم زیبا می‌شود که می‌تواند زینت‌بخش کارگاه شما باشد یا در تمرین‌های طراحی دست آزاد استفاده شود.

۲ یکی از احجام افلاطونی را انتخاب کنید و با راهنمایی هنرآموز خود آن را بسازید. لازم است اول گسترده احجام را با دقت هرچه تمام‌تر ترسیم کنید.

توجه داشته باشید که در مورد دوازده و بیست وجهی، طول ضلع کوچک‌تر انتخاب شود تا حجم ساخته‌شده اندازه متوسط و مناسبی داشته باشد. در شکل‌های ۵۹ تا ۶۲ گسترده احجام را می‌بینید.

تحلیل و نتیجه‌گیری



نتایج کارهای انجام‌شده در کلاس را بررسی کنید. کارهای دوستان خود را با یکدیگر مقایسه کنید. به نظر شما بهترین نمونه ارائه‌شده کدام است؟ کدام یک از دوستان شما از روش بهتری در ساخت و ارائه استفاده کرده است؟ به نظر شما کارهای ارائه‌شده از نظر مصالح، برش کاری، چسب کاری، تمیزکاری، رنگ و بافت چه کیفیتی دارند؟ پژوهش کنید که آیا از رایانه و ابزارهای فنی می‌توان برای تولید این فرم‌ها استفاده کرد؟



| <p><b>شرح کار:</b></p> <p>۱- نصب کاغذ، ترسیم کادر و جدول مشخصات نقشه</p> <p>۲- به کارگیری صحیح ابزارهای مختلف ترسیم</p> <p>۳- انجام ترسیمات کاربردی هندسه مسطحه</p> <p>۴- ترسیم انواع گره</p> <p>۵- ترسیم احجام هندسی و ترسیم گسترده آنها</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                              |                  |            |      |           |                  |            |   |                                              |   |  |   |                          |   |  |   |                      |   |  |   |                    |   |  |                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |   |  |                        |  |  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------|------------|------|-----------|------------------|------------|---|----------------------------------------------|---|--|---|--------------------------|---|--|---|----------------------|---|--|---|--------------------|---|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---|--|------------------------|--|--|--|
| <p><b>استاندارد عملکرد:</b></p> <p>ترسیم انواع اشکال و احجام هندسی و ترسیم انواع گره</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                              |                  |            |      |           |                  |            |   |                                              |   |  |   |                          |   |  |   |                      |   |  |   |                    |   |  |                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |   |  |                        |  |  |  |
| <p><b>شاخص‌ها:</b></p> <p><b>دروندادی:</b> برخورد مسئولانه و انجام دقیق کارها</p> <p><b>فرایندی:</b> نصب کاغذ، ترسیم کادر و جدول نقشه، ترسیم نقوش هندسی و تزئینی و ارائه طرح‌های تهیه شده</p> <p><b>محصول:</b> ترسیم انواع نقوش هندسی و تزئینی معماری داخلی</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                              |                  |            |      |           |                  |            |   |                                              |   |  |   |                          |   |  |   |                      |   |  |   |                    |   |  |                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |   |  |                        |  |  |  |
| <p><b>شرایط انجام کار، ابزار و تجهیزات:</b></p> <p><b>مکان:</b> فضای کارگاه ترسیم فنی و نقشه‌کشی، زمان: ۲ ساعت</p> <p><b>مقدار:</b> ترسیم نقوش هندسی و گره‌های تزئینی</p> <p><b>تحت نظارت:</b> هنرآموز معماری داخلی یا معماری</p> <p><b>ابزار و تجهیزات:</b> میز نقشه‌کشی، صندلی، خط‌کش T، گونیای ۴۵، ۶۰ و ۳۰ درجه، پرگار، مداد، مداد پاک‌کن، تراش، چسب کاغذی، کاغذ، اشل، کاغذ پوستی.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                              |                  |            |      |           |                  |            |   |                                              |   |  |   |                          |   |  |   |                      |   |  |   |                    |   |  |                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |   |  |                        |  |  |  |
| <p><b>معیارهای شایستگی:</b></p> <table> <tr> <th>ردیف</th><th>مرحله کار</th><th>حداقل نمره قبولی</th><th>نمره هنرجو</th></tr> <tr> <td>۱</td><td>استفاده صحیح از ابزارها در مراحل مختلف ترسیم</td><td>۲</td><td></td></tr> <tr> <td>۲</td><td>ترسیم نقوش و احجام هندسی</td><td>۲</td><td></td></tr> <tr> <td>۳</td><td>ترسیم گره‌های تزئینی</td><td>۲</td><td></td></tr> <tr> <td>۴</td><td>ترسیم گسترده احجام</td><td>۲</td><td></td></tr> <tr> <td colspan="2"> <b>شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش*:</b><br/>                     تصمیم‌گیری، ارائه طرح‌های دقیق، مدیریت زمان، درستکاری، صرفه‌جویی در مصرف مواد، مسئولیت‌پذیری، دقت و تفکر انتقادی<br/>                     استفاده درست از ابزارها، تمیز و مرتب کردن وسایل بعد از انجام کار و نظافت کارگاه                 </td><td>۲</td><td></td></tr> <tr> <td colspan="4"><b>میانگین نمرات**</b></td></tr> </table> |                                              |                  |            | ردیف | مرحله کار | حداقل نمره قبولی | نمره هنرجو | ۱ | استفاده صحیح از ابزارها در مراحل مختلف ترسیم | ۲ |  | ۲ | ترسیم نقوش و احجام هندسی | ۲ |  | ۳ | ترسیم گره‌های تزئینی | ۲ |  | ۴ | ترسیم گسترده احجام | ۲ |  | <b>شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش*:</b><br>تصمیم‌گیری، ارائه طرح‌های دقیق، مدیریت زمان، درستکاری، صرفه‌جویی در مصرف مواد، مسئولیت‌پذیری، دقت و تفکر انتقادی<br>استفاده درست از ابزارها، تمیز و مرتب کردن وسایل بعد از انجام کار و نظافت کارگاه |  | ۲ |  | <b>میانگین نمرات**</b> |  |  |  |
| ردیف                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | مرحله کار                                    | حداقل نمره قبولی | نمره هنرجو |      |           |                  |            |   |                                              |   |  |   |                          |   |  |   |                      |   |  |   |                    |   |  |                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |   |  |                        |  |  |  |
| ۱                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | استفاده صحیح از ابزارها در مراحل مختلف ترسیم | ۲                |            |      |           |                  |            |   |                                              |   |  |   |                          |   |  |   |                      |   |  |   |                    |   |  |                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |   |  |                        |  |  |  |
| ۲                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ترسیم نقوش و احجام هندسی                     | ۲                |            |      |           |                  |            |   |                                              |   |  |   |                          |   |  |   |                      |   |  |   |                    |   |  |                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |   |  |                        |  |  |  |
| ۳                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ترسیم گره‌های تزئینی                         | ۲                |            |      |           |                  |            |   |                                              |   |  |   |                          |   |  |   |                      |   |  |   |                    |   |  |                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |   |  |                        |  |  |  |
| ۴                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ترسیم گسترده احجام                           | ۲                |            |      |           |                  |            |   |                                              |   |  |   |                          |   |  |   |                      |   |  |   |                    |   |  |                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |   |  |                        |  |  |  |
| <b>شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش*:</b><br>تصمیم‌گیری، ارائه طرح‌های دقیق، مدیریت زمان، درستکاری، صرفه‌جویی در مصرف مواد، مسئولیت‌پذیری، دقت و تفکر انتقادی<br>استفاده درست از ابزارها، تمیز و مرتب کردن وسایل بعد از انجام کار و نظافت کارگاه                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                              | ۲                |            |      |           |                  |            |   |                                              |   |  |   |                          |   |  |   |                      |   |  |   |                    |   |  |                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |   |  |                        |  |  |  |
| <b>میانگین نمرات**</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                              |                  |            |      |           |                  |            |   |                                              |   |  |   |                          |   |  |   |                      |   |  |   |                    |   |  |                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |   |  |                        |  |  |  |
| <p>* شایستگی‌های غیرفنی در نمره واحد یادگیری تأثیر مستقیم ندارد، ولی کسب شایستگی (حداقل ۲) در این بخش شرط لازم برای محاسبه دو بخش دیگر (نمره شایستگی‌های فنی و نمره مستمر) است.</p> <p>** حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                              |                  |            |      |           |                  |            |   |                                              |   |  |   |                          |   |  |   |                      |   |  |   |                    |   |  |                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |   |  |                        |  |  |  |

## واحد یادگیری ۲

### شایستگی ترسیم فنی عناصر معماری داخلی

#### آیا تا به حال اندیشیده‌اید

- ۱ ترسیم فنی چه کاربردهایی در طرح و اجرای معماری داخلی دارد؟
- ۲ روش‌های انتخاب نصب کاغذ و ترسیم کادر و جدول نقشه‌ها چگونه انجام می‌شود؟
- ۳ چگونه می‌شود با استفاده از ترسیم سه نما، مشخصات دقیق عناصر سه‌بعدی و معماری داخلی را نمایش داد؟
- ۴ ترسیم مقطع افقی و عمودی از اشیا و عناصر معماری داخلی چگونه انجام می‌شود و چه کاربردی دارد؟
- ۵ اندازه‌گذاری، نگارش علائم و مشخصات و رعایت ارزش خطوط در ترسیم فنی چگونه انجام می‌شود؟

#### استاندارد عملکرد

در پایان این واحد یادگیری شما می‌توانید:

- ۱ ضمن انتخاب و استفاده از ابزارهای ترسیم، نصب کاغذ و کادربندی نقشه را به‌درستی انجام دهید.
- ۲ مشخصات حجم موضوع ترسیم را تحلیل و تجسم کنید.
- ۳ سه نمای حجم با عناصر معماری داخلی را ترسیم نمایید.
- ۴ ضمن درک رابطه متقابل سه تصویر، مقطع افقی و عمودی را ترسیم کنید.
- ۵ در ترسیم فنی، ارزش خطوط را رعایت کرده، اندازه‌نویسی و ترسیم صحیح علائم را به‌درستی اجرا کنید.

## روش‌های معرفی و نمایش ابعاد و عناصر معماری داخلی

برای طراحی و اجرای دقیق، بادوام و زیبای عناصر معماری داخلی از انواع مختلف نقشه به‌عنوان زبان فنی و بیان هنری استفاده می‌کنیم. برای درک بهتر موضوع، پروژه زیر را با راهنمایی و نظر هنرآموز کلاس زمان‌بندی کرده و با دقت انجام دهید.

### تجربه و دانش



#### تهیه نقشه و سفارش ساخت یک جامدادی (یا میز کار و...) برای هم‌کلاسی:

با توجه به ورود شما هنجریان به کلاس دهم و در رشته جذاب، کارآمد و مفید معماری داخلی، در جهت تأمین لوازم و ابزارهای مورد نیاز خودتان اقدام به سفارش ساخت یک جامدادی به هم‌گروهی خود در قالب یک طرح زیبا بکنید.

۱ با راهنمایی هنرآموز کلاس و همکاری یکی از هم‌کلاسی‌ها یک تیم دونفره تشکیل دهید.

۲ حال در قالب یک طرح پیشنهادی کامل و زیبا، طرح جامدادی مورد نظرتان را به هم‌تیمی خود بدهید تا طبق سفارش برای شما بسازد و متقابلاً شما نیز طرح مورد نظر هم‌تیمی خود را برای ساخت دریافت کنید.

۳ به راستی جامدادی یک هنجروی معماری داخلی با توجه به انواع مداد، مدادرنگی، ماژیک، پاک‌کن، چسب و گونیا و... چه ویژگی‌هایی دارد و از نظر اندازه، بخش‌بندی قسمت‌ها، انعطاف‌پذیری، نحوه قرارگیری بر روی یا کنار میز چه تفاوتی با جامدادی یک دانش‌آموز رشته‌های نظری دارد و یا چه وجه تشابهی با جعبه ابزار یک تکنیسین فنی تعمیر لوازم خانگی دارد؟ طرح پیشنهادی شما از چند قطعه تشکیل شده و با چه موادی ساخته می‌شود؟ قطعات آن چگونه به هم وصل می‌شوند؟ رنگ و بافت نهایی آن چگونه است؟ شما در جهت معرفی جامدادی خود از کدام روش ترسیمی استفاده نمودید؟ آیا روش دیگری برای نمایش و معرفی آن می‌شناسید؟

قبل از مبادله طرح پیشنهادی، ایده‌های خود را با هنرآموز و هم‌کلاسی‌های خود به بحث گذاشته و تبادل نظر کنید. آنگاه ایده خود را به‌طور کامل و در قالب ترسیمات و توضیحات کافی در کاغذ A3 تنظیم و جهت اجرا به دوست خود تحویل دهید و طرح پیشنهادی وی را نیز دریافت کنید.

در مرحله اول شما مسئول طراحی جامدادی (یا میز کار و...) خود هستید و در مرحله دوم شما به عنوان مجری می‌بایست طرح مورد نظر دوست هم‌تیمی خود را به درستی درک و اجرا کنید.

پس از مبادله طرح‌ها می‌توانید به سؤالات زیر پاسخ دهید:

۱ طرح دوست هم‌تیمی شما دارای چه مشخصاتی است؟

۲ او از چه ابزارها و روش‌هایی برای طراحی و معرفی طرح خود استفاده کرده است؟

۳ آیا طرح ارائه‌شده همه عناصر و مشخصات اجرای کار را نشان داده و معرفی می‌کند؟

۴ با توجه به طرح پیشنهادی آن می‌توانید طرح مورد نظر را مرحله به مرحله بسازید؟

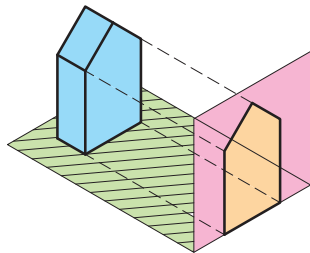
۵ آیا هم‌تیمی شما به خوبی طرح پیشنهادی شما را فهمیده است؟ و آیا می‌تواند طرح را آن‌طور که مورد نظر شماست بسازد؟

به‌عنوان اولین کار اجرایی، طرح سفارشی هم‌تیمی خود را با مواد و مصالح و ابزارهای در اختیار و با مقیاس مناسب بسازید و در فرایند ساخت، توضیحات و اطلاعات تکمیلی را از دوست خود بگیرید و موارد را ثبت

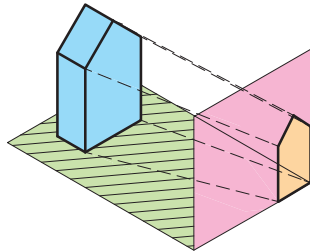
- کرده و با نظر هنرآموز در کلاس گزارش کنید. پس از اجرای طرح‌ها، سفارش خود را از دوست خود تحویل گرفته، جامدادی سفارشی وی را تحویل داده و به سؤالات زیر پاسخ دهید:
- ۱ در فرایند طراحی و اجرای طرح، از کدام ابزارهای ترسیمی و بیانی برای انتقال ایده‌های خود استفاده کردید؟
  - ۲ از ترسیمات دو بعدی، ترسیمات سه بعدی، ماکت، توضیحات کتبی، اندازه‌نویسی و ... در کدام مراحل کار استفاده کرده‌اید؟
  - ۳ برای استفاده درست از ابزارهای بیانی، چه پیشنهادی برای معرفی بهتر طرح‌ها برای مجریان دارید؟ موارد را جمع‌بندی کرده در کلاس ارائه دهید.
  - ۴ آیا جامدادی ساخته‌شده با طرح موردنظر شما مطابقت دارد؟ شرح دهید.
  - ۵ کدام یک از کارهای کلاس در طراحی موفق‌تر است؟ چرا؟
  - ۶ کدام یک از کارهای کلاس در اجرا موفق‌تر است؟ چرا؟
  - ۷ پس از انجام پروژه و درک بهتر موضوعات به مطالب بعدی این پودمان توجه کرده و روش‌های ترسیم فنی اشیا و عناصر معماری داخلی را یاد بگیرید.

### ۱ انواع تصویر

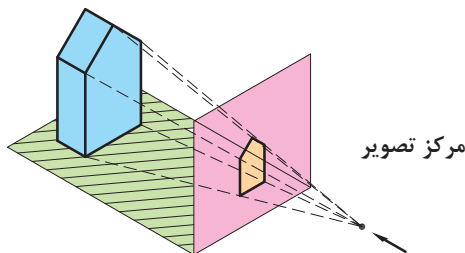
تصویر قائم: خط تصویر نقطه بر صفحه تصویر عمود است.



تصویر مایل: خط تصویر نقطه با صفحه تصویر زاویه تند می‌سازد.



تصویر مرکزی: خط تصویر نقطه، به مرکز تصویر وصل می‌شود.

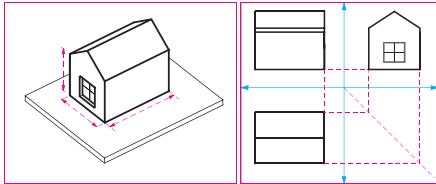
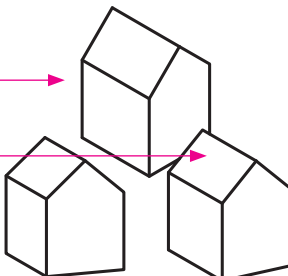
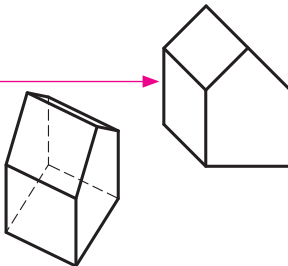
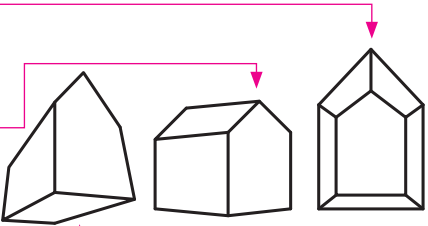


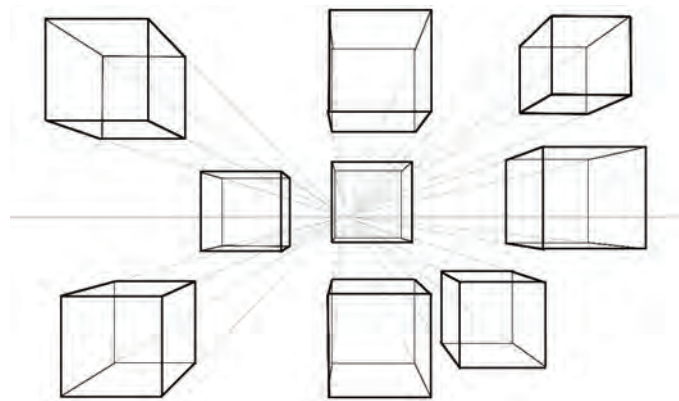
شکل ۶۴- انواع تصویر

همان‌طور که در تمرین قبل دیدیم، برای نمایش و معرفی اشیا می‌توان هم‌زمان از زبان ترسیم و زبان نوشتار به صورت هماهنگ بهره برد. به راستی اگر قرار باشد با استفاده از سطح دوبعدی نقشه و صفحه نمایشگر رایانه برای نمایش اجسام سه‌بعدی استفاده کنیم، از کدام روش‌ها می‌توان استفاده کرد؟ روش‌های مختلفی برای تصویر کردن اشیای سه‌بعدی بر روی سطوح دوبعدی و معرفی مشخصات آنها وجود دارد. همان‌طور که در شکل مشاهده می‌کنید انواع تصاویر عبارت‌اند از تصاویر قائم، مایل و مرکزی. تصاویر قائم در ترسیمات سه‌نما کاربرد دارند و از تصاویر قائم و مایل در تصاویر موازی (تصاویر مجسم) استفاده می‌شود و تصویر مرکزی در ترسیم پرسپکتیو استفاده می‌شود که توضیحات هر کدام در بخش‌های بعدی ارائه خواهد شد.

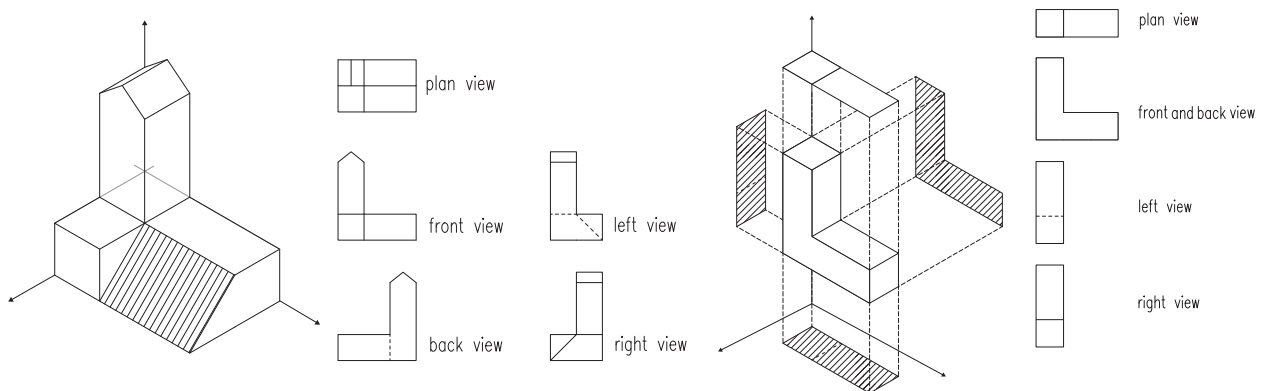
## ۲ روش‌های نمایش اشکال و احجام با استفاده از انواع تصویر

با توجه به ویژگی‌های تصاویر قائم، مایل و مرکزی اجسام بر روی صفحه تصویر، از سه روش زیر می‌توان برای نمایش احجام استفاده کرد. این سیستم‌های تصویری را به ترسیمات چندنمایی، ترسیمات پارالاین (موازی) و ترسیمات پرسپکتیوی دسته‌بندی می‌کنند.

| سیستم‌های تصویری                                   | روش نمایش                                                                            | توضیحات                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| تصویر قائم<br>(تصویر ارتوگرافیک)<br>تصویر چندنمایی |    | <p><b>ترسیمات چندنمایی</b></p> <p>■ وجه اصلی در هر نما، به موازات یکی از صفحه‌های تصویر قرار دارد. استفاده از کنج قائمه و ترسیم هم‌زمان سه تصویر قائم و مرتبط از یک حجم می‌تواند مشخصات اصلی حجم را با دقت نشان دهد.</p> <p>■ شامل پلان‌ها، مقاطع و نماها می‌شود.</p>                                                                                                                                               |
| تصویر قائم<br>(تصویر اگزونومتริก)                  |   | <p><b>ترسیمات پارالاین (موازی)</b></p> <p>■ ایزومتريك: سه محور اصلی حجم زوایای مساوی با صفحه تصویر می‌سازند.</p> <p>■ دیمتریک: دو محور از سه محور اصلی حجم با صفحه تصویر زوایای مساوی می‌سازند.</p> <p>■ تریمتريك: سه محور اصلی حجم با صفحه تصویر زوایای متفاوت می‌سازند.</p>                                                                                                                                       |
| تصویر مایل<br>(تصویر ابلیک)                        |  | <p>■ نمای ابلیک: یک وجه عمودی اصلی حجم با صفحه تصویر موازی است.</p> <p>■ پلان ابلیک: یک وجه افقی اصلی حجم با صفحه تصویر موازی است.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| تصویر مرکزی<br>(تصاویر پرسپکتیوی)                  |  | <p><b>ترسیمات پرسپکتیوی</b></p> <p>■ پرسپکتیوهای یک نقطه‌ای: یکی از محورهای افقی حجم بر صفحه تصویر عمود است، محور افقی دیگر و محور عمودی صفحه تصویر موازی هستند.</p> <p>■ پرسپکتیوهای دو نقطه‌ای: هر دو محورهای افقی حجم نسبت به صفحه تصویر مایل هستند و محور عمودی موازی صفحه تصویر باقی می‌ماند.</p> <p>■ پرسپکتیوهای سه نقطه‌ای: هر دو محورهای افقی و همین‌طور محور عمودی حجم نسبت به صفحه تصویر مایل هستند.</p> |



شکل ۶۶- نمونه ترسیم پرسپکتیو



شکل ۶۸- نمونه تصویرموازی

شکل ۶۷- نمونه ترسیم سه نما

با استفاده از هر کدام از روش‌های ارائه شده به عنوان روش‌های استاندارد و بین‌المللی، مشخصات سه‌بعدی ابعاد بر روی سطح دوبعدی کاغذ یا صفحه نمایشگر رایانه، ترسیم می‌شود. در مباحث بعدی کتاب با آنها بیشتر آشنا می‌شویم. در این کتاب به شبیه‌سازی و حرکت ابعاد در محیط رایانه‌ای پرداخته خواهد شد.

طراحان و مجریان معماری داخلی و استادکاران مختلف از همه روش‌های فوق برای معرفی و اجرای درست و دقیق طرح‌های داخلی استفاده می‌کنند. به نظر شما هر کدام از این روش‌ها در کجا کاربرد بیشتری پیدا می‌کنند؟

پرنمایش



### ۳ تصویر قائم اشکال و احجام

#### تصویر قائم نقطه و خط

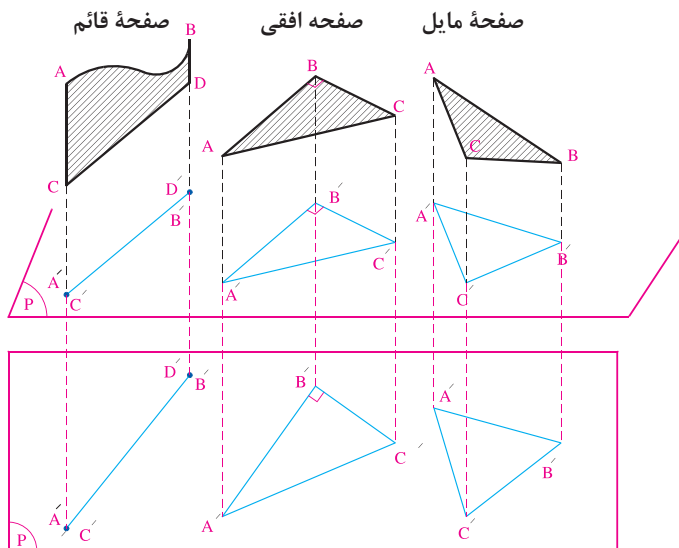
اشکال واقع در فضا از طریق تصویری که در صفحه ایجاد می‌کنند بررسی و یا معرفی می‌شوند. برای رسم تصویر هر جسم از نقاط آن بر صفحه تصویر (P) عمود می‌کنند. برای درک بهتر شما صفحه تصویر افقی فرض می‌شود. همان‌طور که در شکل ۶۹ دیده می‌شود تصویر خط قائم یک نقطه است، تصویر خط افقی با خود آن خط موازی و برابر است. تصویر خط مایل از خود خط کوچک‌تر است.

#### تصویر نقطه و خط بر صفحه تصویر:

A، B، C و... نام نقاط در فضا و A'، B'، C' و... نام تصویر نقاط بر روی صفحه تصویر (P) هستند.

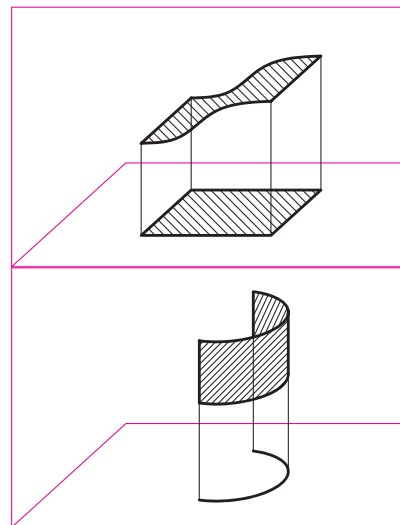
### ۴ تصویر صفحه

صفحات انواع مختلف دارند. مانند صفحات افقی، قائم و مایل و نیز مسطح، استوانه‌ای و کره‌ای. انواع صفحات را می‌توان به صورت قائم بر روی صفحه افقی (P)، تصویر کرد. همان‌طور که در شکل مشاهده می‌کنید تصویر صفحه قائم یک خط است و تصویر صفحه افقی با خود آن موازی و برابر است و تصویر صفحه مایل از آن کوچک‌تر است.



تصویر صفحه قائم      تصویر صفحه افقی      تصویر صفحه مایل

(ب) تصویر قائم صفحات مسطح



(الف) تصویر قائم صفحات منحنی

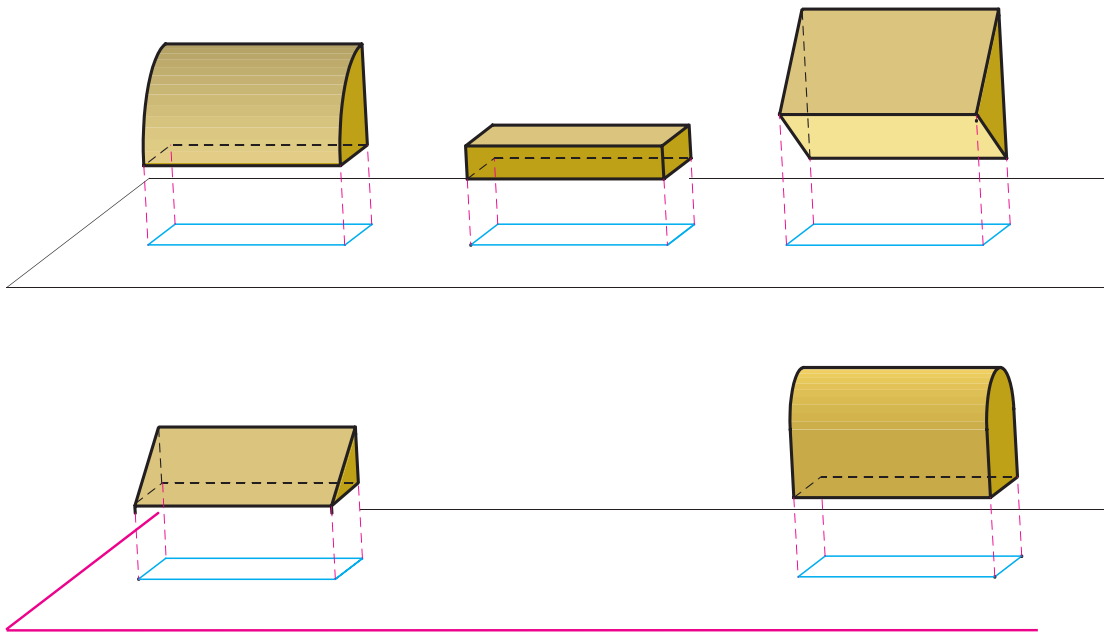
شکل ۷۰

آیا تصویر صفحات واقع در فضا می‌تواند همه مشخصات آن صفحات را معرفی کند؟

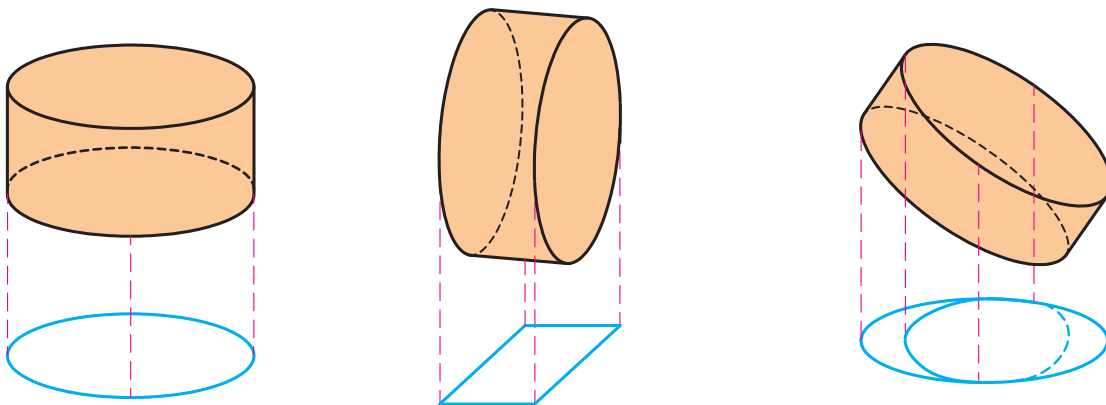


### ۵ تصویر حجم

احجام زیر تصویرهای مشابهی بر روی صفحهٔ تصویر دارند. آیا با یک تصویر از جسم می‌توان مشخصات کامل آن را نمایش داد؟ اگر برای بررسی اشکال و احجام سه‌بعدی راهی به غیر از تصویر کردن آنها وجود نداشته باشد، چگونه می‌توان مشخصات احجام و عناصر معماری داخلی را به درستی نمایش داد؟

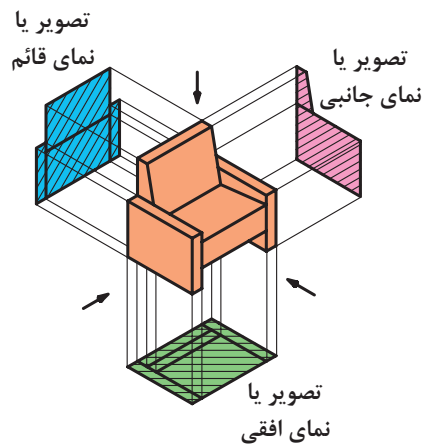


شکل ۷۱- تصویر قائم حجم‌های متفاوت ممکن است مشابه هم باشد.  
همان‌طور که در شکل می‌بینید یک حجم واحد ممکن است تصاویر متفاوت داشته باشد.



شکل ۷۲- تصاویر قائم یک حجم می‌توانند متفاوت باشند.

## ۶ کنج قائمه و ترسیم فنی اجسام در سه نما



شکل ۷۳- تصویر سه نمای یک مبل

برای درک بهتر یک جسم سه بعدی مانند قبل، آن را از زوایا و جهات مختلف مشاهده می کنیم تا به درک همه جانبه از آن دست یابیم. در کارهای فنی نیز همانند شکل زیر برای معرفی بهتر ابعاد، آنها را از بالا، روبه رو و وجه جانبی مشاهده کرده و به صورت قائم بر روی سه صفحه تصویر می کنیم. با ترکیب سه تصویر و یا سه نمای جسم ویژگی های اصلی حجم آن به خوبی قابل شناسایی است.

در تصاویر سه بعدی درک خوبی از شکل ظاهری و کلیت جسم حاصل می شود. اما به دلیل اینکه همه وجه های آن کاملاً روبه روی دیده ما قرار ندارند، شکل و اندازه آنها به خوبی معرفی نمی شوند. لذا برای معرفی یک حجم، علاوه بر تصویر

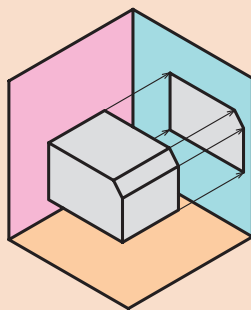
کلی و سه بعدی آن لازم است، تصاویر دوبعدی و دقیق آن نیز ترسیم و نمایش داده شوند.

در این قسمت ابتدا تصویر نقطه و انواع خط معرفی می شود و سپس نحوه کاربرد آنها در تصویر حجم و ترسیم فنی مورد بررسی قرار می گیرد.

■ در تصویر افقی امکان نمایش ارتفاع سطوح وجود ندارد. فقط سطح بالایی اشیا و بام ساختمان دیده می شود.

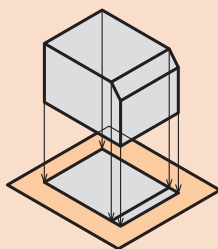
■ در تصویر روبه رو یا قائم، فقط بخش جلوی حجم دیده شده و امکان نمایش عمق آن وجود ندارد.

■ در تصویر یا نمای جانبی امکان نمایش عرض ها وجود ندارد و فقط تصویر نمای کناری جسم دیده می شود.



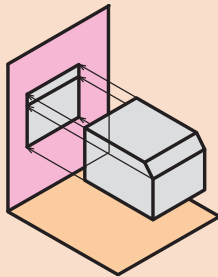
شکل ۷۴

تصویر یا نمای جانبی: در تصویر جانبی شکل نمای سمت چپ (یا راست) حجم ترسیم می شود.



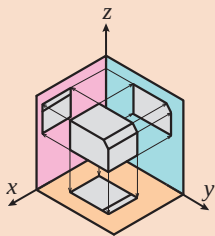
شکل ۷۵

تصویر یا نمای افقی: در تصویر افقی منظر بالای حجم یا بام ساختمان بر روی صفحه افق دیده می شود و شعاع های تصویر قائم هستند.



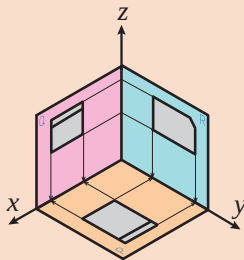
شکل ۷۶

تصویر یا نمای قائم: در تصویر قائم منظری از روبه‌روی حجم یا ساختمان را نمایش می‌دهند.



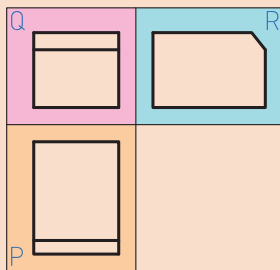
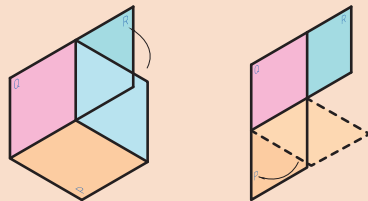
شکل ۷۷

در دستگاه تصاویر سه‌بعدی که از هم‌نشینی صفحات تصاویر افقی، قائم و جانبی در کنار یکدیگر شکل می‌گیرد، یک کنج قائمه تشکیل می‌شود که صفحات آن دوه‌دو بر هم عمودند.



شکل ۷۸

برای نمایش تصاویر در یک دستگاه دو بعدی باید صفحات تصویر از هم جدا شوند.



شکل ۷۹

و بالاخره تصاویر سه‌گانه را می‌توان بر روی یک سطح دوه‌بعدی در کنار همدیگر قرار داده و مشخصات هر تصویر و روابط آنها را شناخت. با حذف حجم اصلی، سه‌نما و تصویر جسم، بر روی صفحات تصویر و رابطه تصاویر با یکدیگر به خوبی قابل مشاهده است. صفحه افقی تصویر را P و صفحه قائم تصویر را Q و صفحه جانبی را R می‌نامیم که در آنها سه تصویر دوه‌بعدی در یک دستگاه مرتبط معرفی شده‌اند.

ماکت کنج سه‌قائمه، تبدیل کردن تمرین‌ها به سوی معماری داخلی

نکته



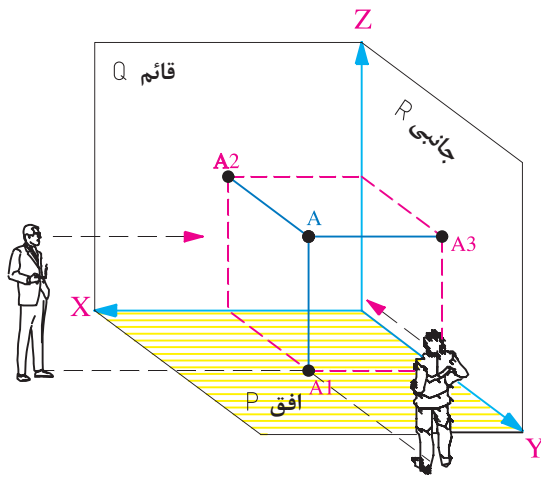
### ۷ نقطه و تصویر آن بر صفحات تصویر کنج قائمه

تصویر نقطه A بر روی هر کدام از صفحات تصویر یک نقطه است. نقطه در فضا دارای سه بعد طول، عرض و ارتفاع می باشد.

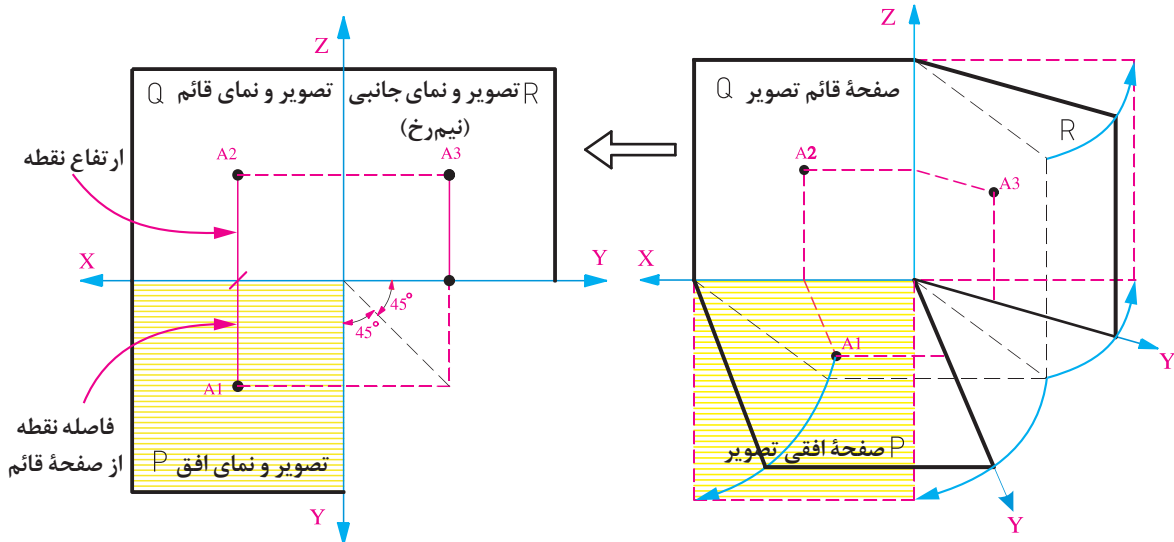
در شکل روبه رو تصاویر افقی، قائم و جانبی نقطه A بر روی صفحات تصویر ترسیم شده اند و به سادگی مختصات آن را نسبت به صفحات تصویر نشان می دهد. ■ تصاویر نقطه از طریق خطوط رابط به هم مربوط شده اند.

■ با استفاده از دو تصویر نقطه A و خطوط رابط می توان به سادگی محل تصویر سوم را به دست آورد که به آن مجهول یابی می گویند.

■ خطوط، صفحات و احجام از نقطه تشکیل شده اند. لذا با استفاده از این روش می توان تصاویر دوبعدی همه آنها را به سادگی ترسیم کرد.



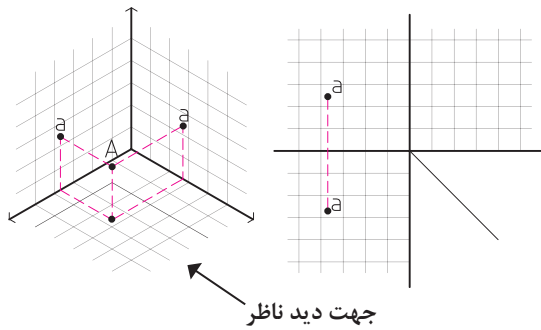
الف) تصاویر نقطه A در کنج قائم



ب) کنج قائم باز می شود.

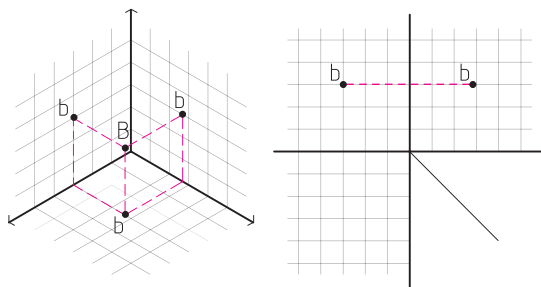
ج) سه وجه کنج قائم بر یک صفحه منطبق می شوند.

## تجربه و دانش



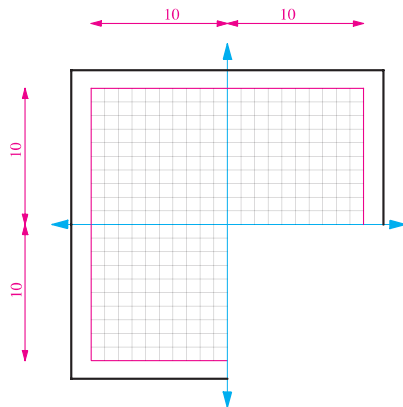
شکل ۸۱

۱ در شکل ۸۱ تصاویر افقی و قائم نقطه A مشخص شده است. تصویر نیم رخ آن را پیدا کنید. هر کدام از سه تصویر با توجه به جهت دید ناظر، نام گذاری می شوند.



شکل ۸۲

۲ تصاویر ۸۲ نیم رخ (جانبی) و قائم نقطه B مشخص شده است. تصویر افقی آن را پیدا کنید.



شکل ۸۳

۳ مقوایی به ابعاد  $20 \times 20$  سانتی متر را مطابق شکل برش داده و آن را با فواصل یک سانتی متر با خطوط نازک مدرج کنید. محورها X، Y و Z را روی صفحه مشخص کنید. تصویر دو نقطه A (۲ و ۳ و ۵) و B (۴ و ۶ و ۳) را پیدا کنید. با دو رنگ متفاوت، خطوط رابطه نقطه ها را رسم کنید و موقعیت نقاط و تصاویر آنها را در حالت کنج قائم و گسترده بررسی نمایید. آیا از این طریق می توان موقعیت و تصاویر خط AB را نیز معین کرد؟ انواع خطوط دیگر چطور؟

نتایج کارهای انجام شده را در کلاس ارائه دهید، پرسش های مطرح شده را مورد بحث و بررسی قرار دهید و نکات مهم مطرح شده را یادداشت کنید.

پرسش و  
گفت و گو  
گروهی



با توجه به مباحث و تجارب کلاس و نظرات هنرآموز کلاس، نواقص کارها را رفع کرده و همراه با توضیحات ضروری در کارپوشه وارد کنید تا برای ارائه نهایی آماده شود.

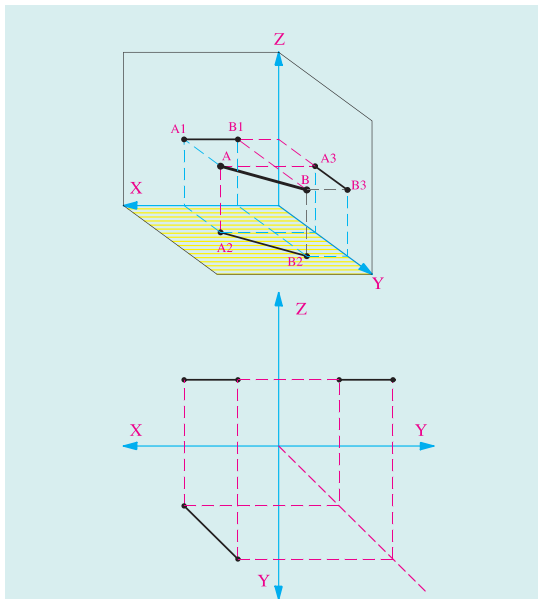
تحلیل و  
نتیجه گیری



### ۸ تصویر خط بر صفحات تصویر

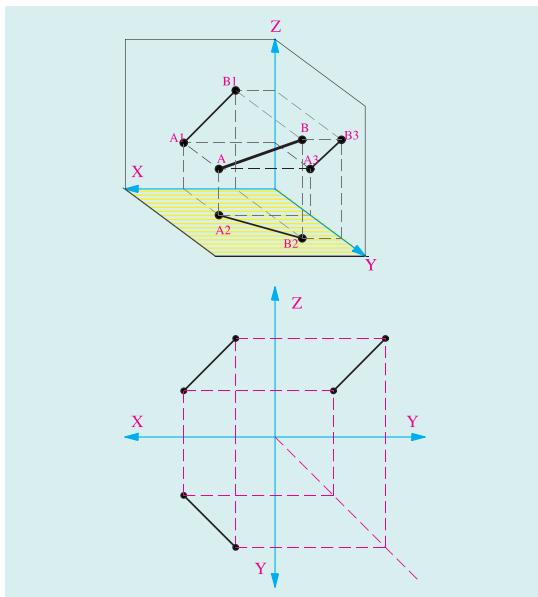
برای ترسیم تصویر پاره خط در صفحات تصویر، تصاویر نقطه ابتدا و انتهای آن را ترسیم کرده و به هم وصل می‌کنیم. در ترسیم تصاویر خطوط ویژگی‌های مهمی وجود دارد، این ویژگی‌ها ترسیم تصاویر آنها را آسان کرده و به ترسیم تصویر سطوح و حجم آنها کمک می‌کند.

در شکل ۸۴ ویژگی‌های خطوط مهم بیان شده است. با توجه به تصویر آنها در کنج قائمه تصویر قائم، افقی و جانبی آنها را نام‌گذاری کنید.



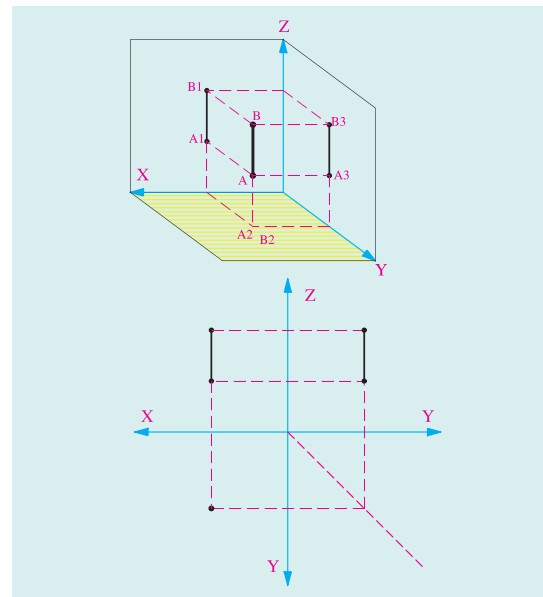
#### تصویرهای خط افقی

تصویر افقی یک خط افقی، خطی است مساوی و موازی با آن. اما تصویر قائم و تصویر جانبی آن با محورهای  $x$  و  $y$  موازی است.



#### تصویرهای خط غیرمستقیم

برای ترسیم سه نما و تصاویر خط، تصاویر دو نقطه از آن را ترسیم و آنها را به هم وصل می‌کنیم.



#### تصویرهای خط قائم

این خط بر صفحه افقی تصویر عمود است. این خط با محور  $Z$  ها و صفحه قائم و جانبی تصویر موازی است. نما و تصویر افقی خط قائم یک نقطه است.

نما و تصویر قائم و جانبی آن با محور  $z$  ها موازی و با هم مساوی اند.

شکل ۸۴

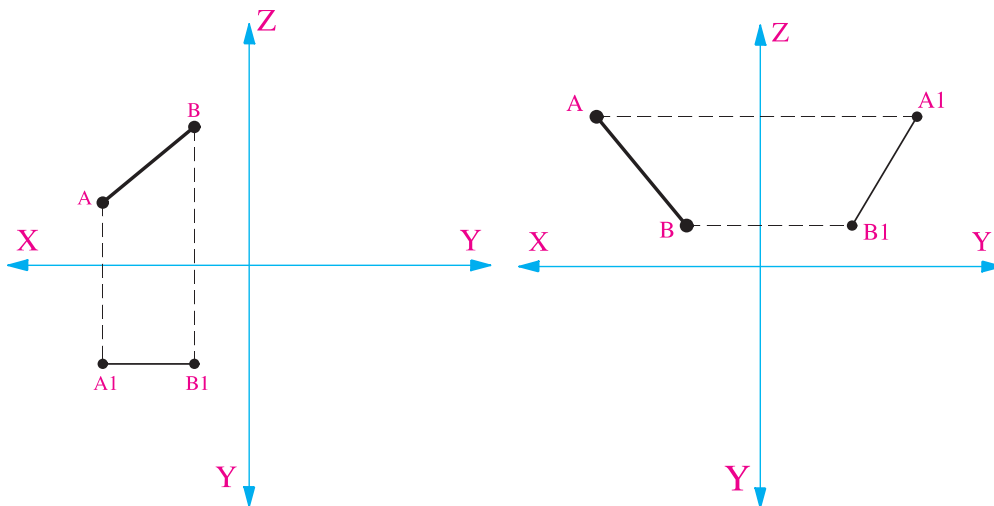
### قاعده مهم:

- تصاویر خطوط موازی بر روی هر کدام از صفحات تصویر با هم موازی اند (حداقل دو تصویر).
- در تصاویر خطوط متقاطع بر روی هر کدام از صفحات تصویر حداقل دو تصویر با هم متقاطع اند و نقطه تقاطع روی یک خط رابط قرار دارد.

### تجربه و دانش



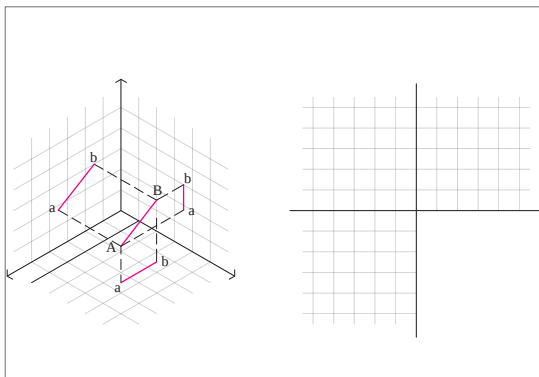
۱ در شکل‌های زیر دو تصویر از تصاویر خط  $AB$  داده شده است، تصویر سوم آن را رسم کرده و حالت خط را توصیف کنید.



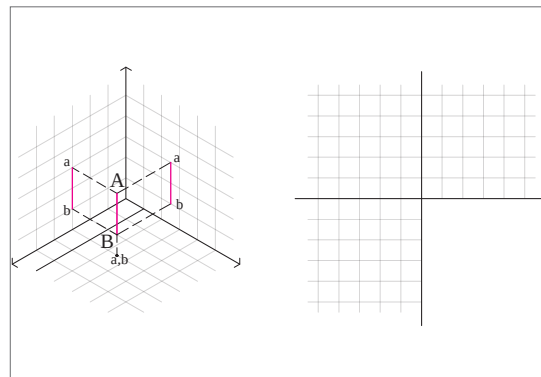
شکل ۸۶

شکل ۸۵

۲ در هریک از دو شکل زیر تصاویر افقی، قائم و جانبی خط  $AB$  را ترسیم کنید.



شکل ۸۸



شکل ۸۷

۳ تصاویر افقی، قائم و جانب خط  $CD$  را رسم کنید (۳ و ۲)  $D$  و (۱ و ۱)  $C$ .



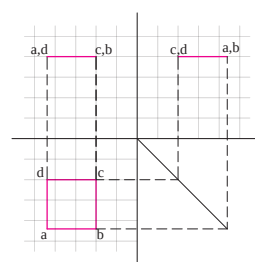
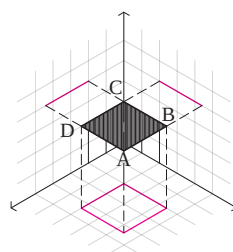
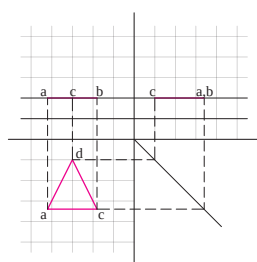
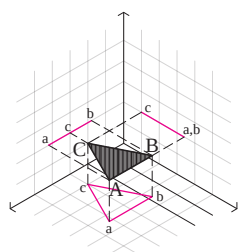


کارهای تهیه شده را در کلاس ارائه کرده، ویژگی‌های هر کدام را یادداشت کنید.  
بهترین کارهای ارائه شده کدام‌اند؟ کار خود را چگونه ارزیابی می‌کنید؟ برای انجام بهتر این تمرین نیاز به تقویت چه مهارت‌هایی دارید؟

با توجه به تجارب ارائه شده در کلاس، ترسیمات خود را بازبینی و کامل کنید. اشکالات آن را مشخص کنید. مطالب مفید و مرتبط با بحث انواع سطوح و کاربرد آنها در معماری را تدوین کنید و جهت ارائه نهایی آنها را در کارپوشه خود قرار دهید.

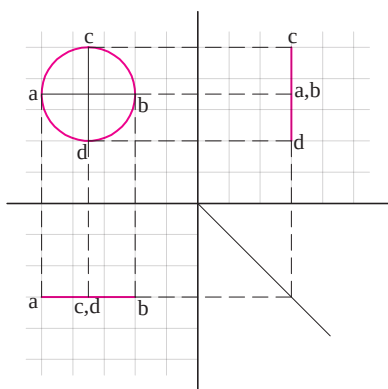
### ۹ تصویر سطوح هندسی بر صفحات تصویر

صفحات از نقاط و خطوط تشکیل شده‌اند. اگر چگونگی تصویر خط‌ها را بر صفحات تصویر آموخته باشیم، ترسیم تصویر صفحات ساده است. به شکل ۸۹ دقت کنید. مربع ABCD یک صفحه موازی با صفحه افق است که تصاویرش بر سه صفحه ترسیم شده است. مشاهده می‌کنید که تصویر این مربع در صفحه افق، مربعی مساوی با مربع اصلی است و تصویر آن در دو صفحه قائم و نیم‌رخ به صورت یک خط دیده می‌شود. در شکل ۹۰ تصویر یک مثلث موازی با صفحه افقی تصویر ترسیم شده است.



شکل ۹۰

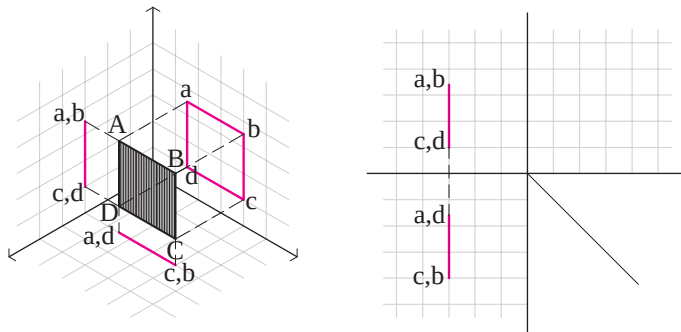
شکل ۸۹



شکل ۹۱

در شکل ۹۱ تصاویر یک دایره بر صفحات تصویر ترسیم شده است.

## تجربه و دانش



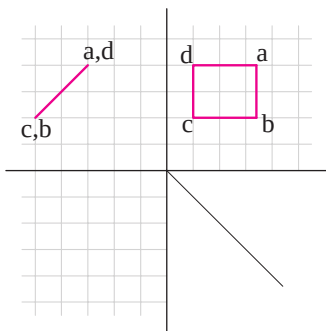
شکل ۹۲

۱ تصاویر مثلث‌هایی را ترسیم کنید که با صفحات قائم و نیم‌رخ موازی باشند؟

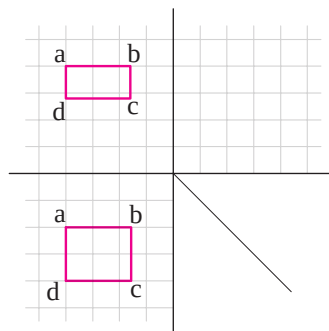
۲ مربعی به اندازه  $3 \times 3$  در صفحات تصویر ترسیم کنید. درحالی‌که مربع با صفحه تصویر قائم موازی باشد و از آن ۲ واحد فاصله داشته باشد.

۳ در شکل ۹۲ یک مربع به ابعاد  $2/5 \times 2/5$  در حالتی که موازی با صفحه نیم‌رخ است، تصویر شده است. تصویر جانبی آن را تکمیل کنید.

۴ در هر یک از شکل‌های ۹۳ تا ۹۵ دو تصویر از یک صفحه ترسیم شده است. آیا می‌توانید تصویر سوم آنها را رسم کنید؟ این صفحات چه حالتی نسبت به صفحات تصویر دارند؟

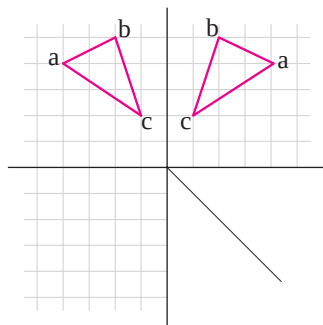


شکل ۹۴



شکل ۹۳

۵ تصویر سوم مثلث در شکل ۹۵ را ترسیم کنید؟



شکل ۹۵

کارها را در کلاس به بحث گذاشته و از رفع اشکالات خود اطمینان حاصل کنید.

پرسش و  
گفت‌وگوی  
گروهی



اشکالات ترسیمات را رفع کرده و نتیجه را جهت ارائه نهایی باز ترسیم آماده کنید.

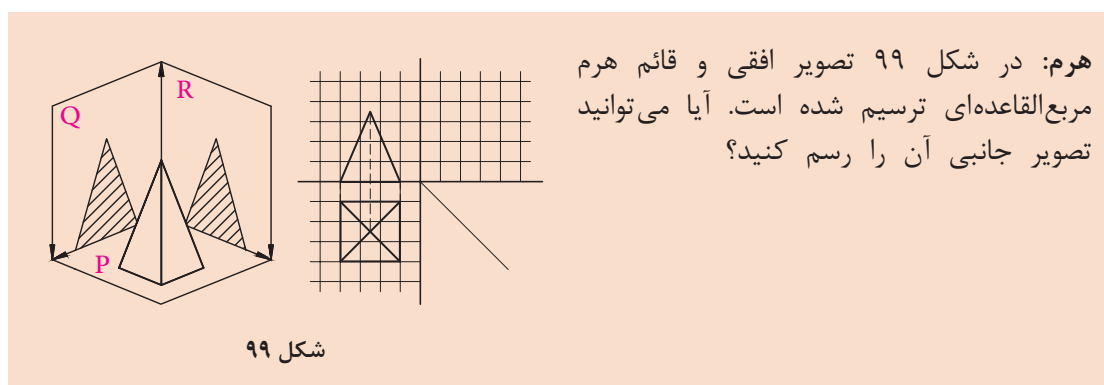
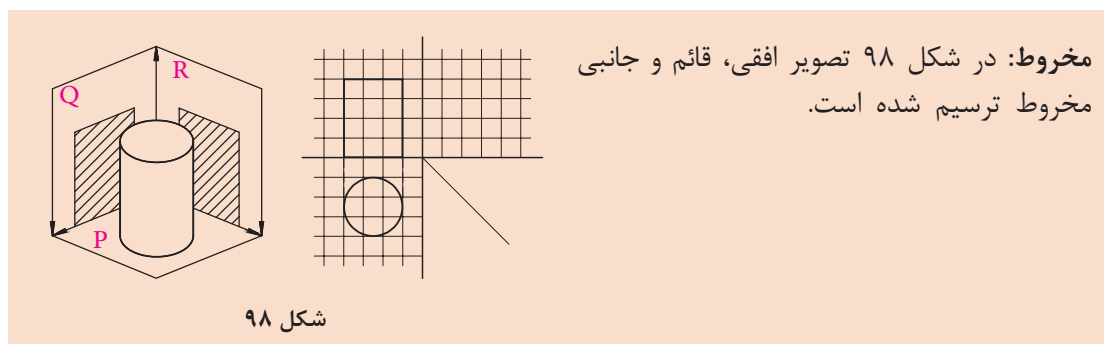
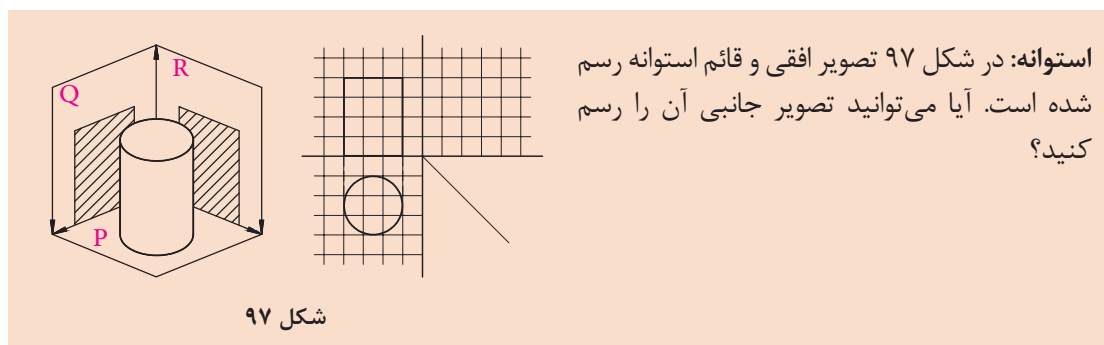
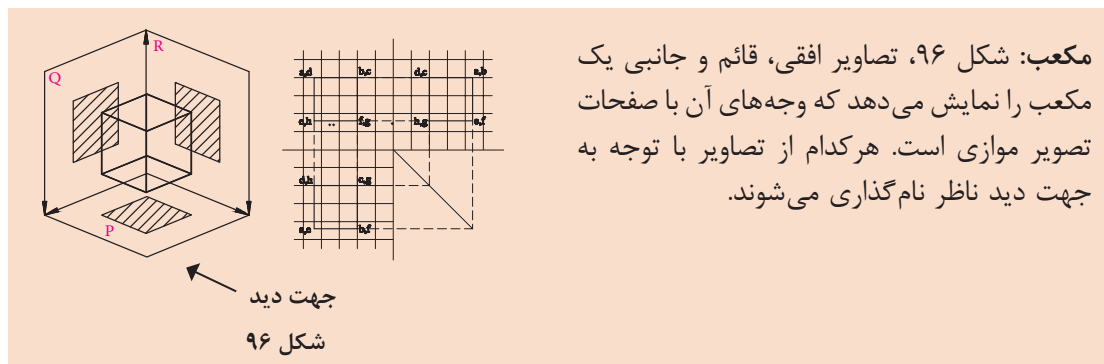
تحلیل و  
نتیجه‌گیری



## ۱۰ تصاویر اجسام ساده بر صفحات تصویر

حجم‌ها هم، از تعدادی خط و صفحه شکل گرفته‌اند. اگر بتوانیم یک حجم را به صفحات و خطوط تفکیک کنیم، می‌توانیم تصاویر آنها را در صفحات تصویر رسم نماییم.

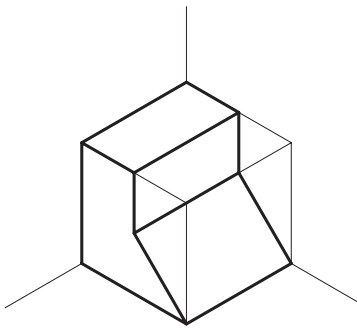
احجام ساده عبارت‌اند از: مکعب، استوانه، هرم، مخروط و کره. سایر احجام را می‌توان ترکیبی از احجام ساده و یا بخشی از آنها دانست.



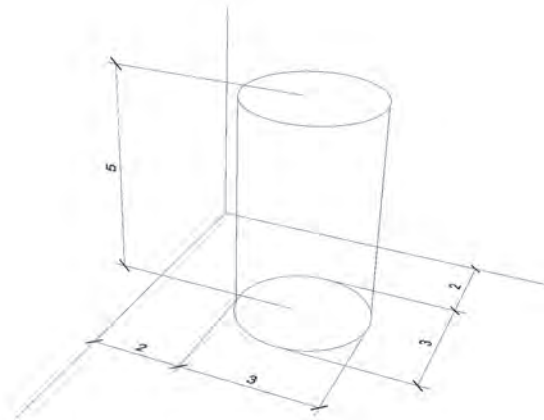
## تجربه و دانش



- ۱ تصاویر افقی، قائم و جانبی هرم مثلث القاعده‌ای را رسم کنید که طول هر ضلع آن ۶ واحد و ارتفاع هرم ۱۰ واحد باشد.
- ۲ تصاویر دوبعدی کره‌ای را رسم کنید که شعاع آن ۴ واحد باشد.
- ۳ شکل ۱۰۱ مکعبی به ابعاد  $4 \times 4 \times 4$  را نشان می‌دهد، تصاویر افقی، قائم و جانبی آن را بر صفحات تصویر ترسیم کنید.
- ۴ تصاویر افقی، قائم و جانبی استوانه‌ای را ترسیم کنید که بر صفحه افق واقع است. قطر قاعده آن برابر ۳ و ارتفاع آن ۵ است. محور این استوانه با صفحه جانبی تصویر موازی است و از هر کدام از صفحات ۲ سانتی‌متر فاصله دارد.



شکل ۱۰۱



شکل ۱۰۰

ترسیم انجام‌شده را در کلاس ارائه دهید.  
اشکالات کارها را مشخص کنید.

کدام‌یک از کارهای ارائه‌شده از نظر فنی درست و بدون اشکال بودند.  
کدام‌یک از کارهای ارائه‌شده در کلاس از نظر ترسیم و ارائه بهتر بودند.

پرسش و  
گفت‌وگوی  
گروهی



اشکالات ترسیمات خود را رفع کنید. نکات کلیدی در ترسیم تصاویر دوبعدی احجام ساده را خلاصه کنید و در کارپوشه برای ارائه نهایی آماده کنید.

تحلیل و  
نتیجه‌گیری



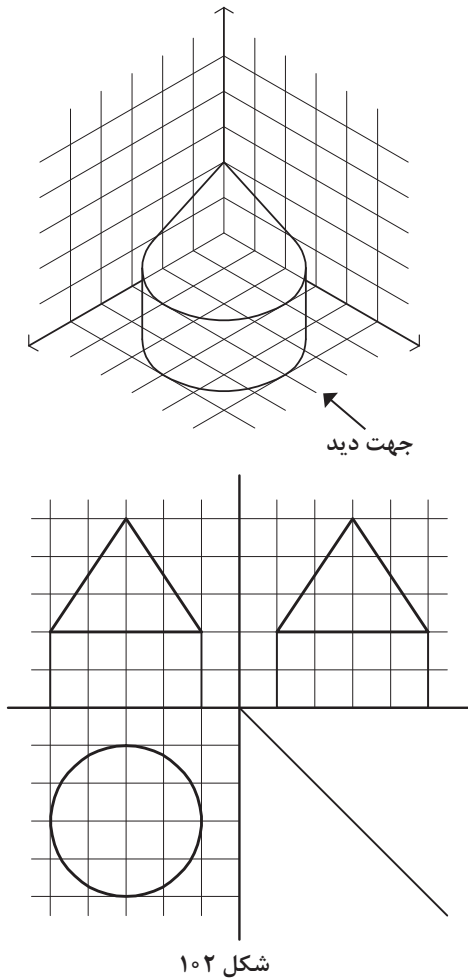
## ۱۱ ترسیم تصاویر دوبعدی احجام ترکیبی

احجام مرکب، معمولاً ترکیبی از احجام ساده هستند. برای ترسیم تصاویر احجام مرکب هم می‌توان احجام مرکب را به احجام ساده تفکیک نمود و اقدام به ترسیم، تصویر دوبعدی (تصویر افقی، قائم و جانبی) تک تک حجم‌ها نمود، یعنی به روش جزء به کل عمل کرد. شکل مقابل، از ترکیب دو حجم ساده استوانه و مخروط تشکیل شده است و با استفاده از تصویر دو حجم می‌توان تصاویر آن را تکمیل کرد.

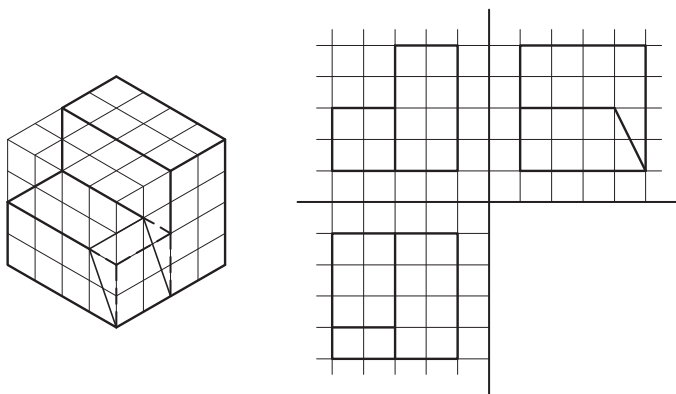
برعکس روش فوق، برای ترسیم تصاویر دوبعدی احجام مرکب، می‌توان با محاط کردن حجم مرکب در یک حجم ساده و تصویر یک کلیت ساده برای آن، ابتدا تصویر آن کلیت ساده را رسم نمود. سپس با توجه به رابطه بین حجم ساده و حجم مرکب به تکمیل تصویر رسم‌شده پرداخت. به عبارت دیگر باید به این سؤال پاسخ داد که با انجام چه تغییراتی در یک حجم ساده می‌توان به حجم مرکب موردنظر دست یافت.

به شکل ۱۰۳ دقت کنید آیا می‌توانیم این شکل را در یک مکعب مستطیل مشابه شکل ۱۰۴ محاط کنیم؟ چگونه؟

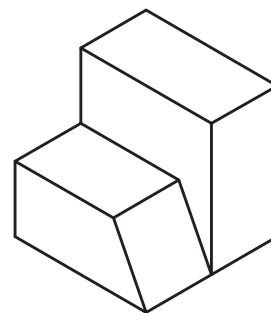
شکل زیر حجمی را نشان می‌دهد که می‌توان آن را از یک مکعب به‌دست آورد. بنابراین با ترسیم تصاویر مکعب و فهم رابطه این حجم و مکعب، تصاویر دوبعدی حجم یادشده رسم می‌شود.



شکل ۱۰۲



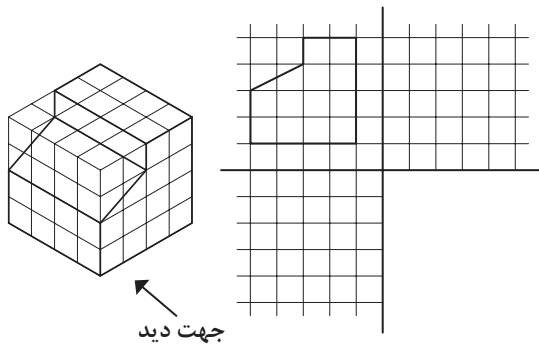
شکل ۱۰۴



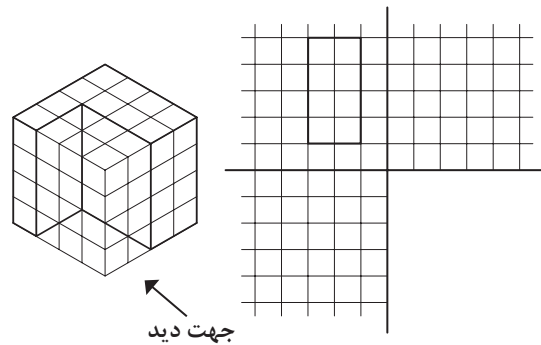
شکل ۱۰۳



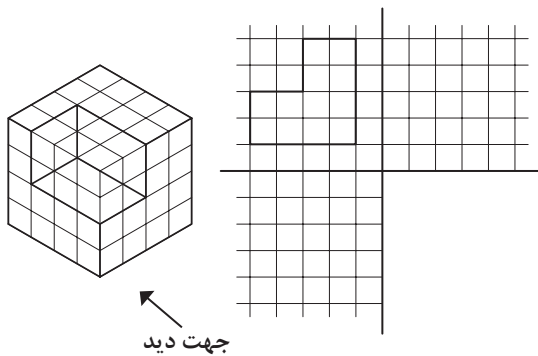
در شکل‌های زیر سه تصویر احجام داده شده را کامل کنید (ممکن است یک تصویر داده شده نیز کامل نباشد).



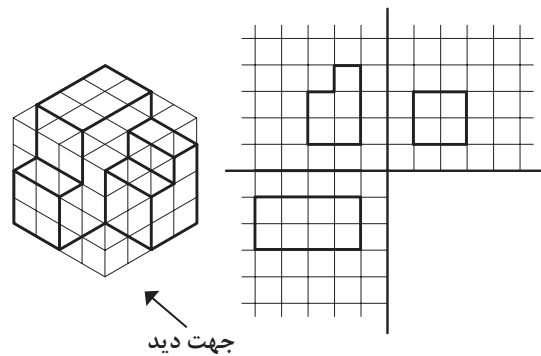
شکل ۱۰۶



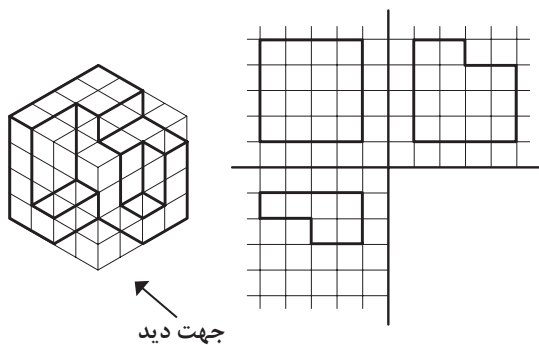
شکل ۱۰۵



شکل ۱۰۸



شکل ۱۰۷



شکل ۱۰۹

نتایج کارهای انجام شده را در کلاس ارائه دهید. از نظر فنی و از نظر کیفیت ارائه کارها را مقایسه کنید. سؤالات خود را مطرح کرده و کمبودهای کار خود را یادداشت کنید.

پرسش و  
گفت‌وگوی  
گروهی



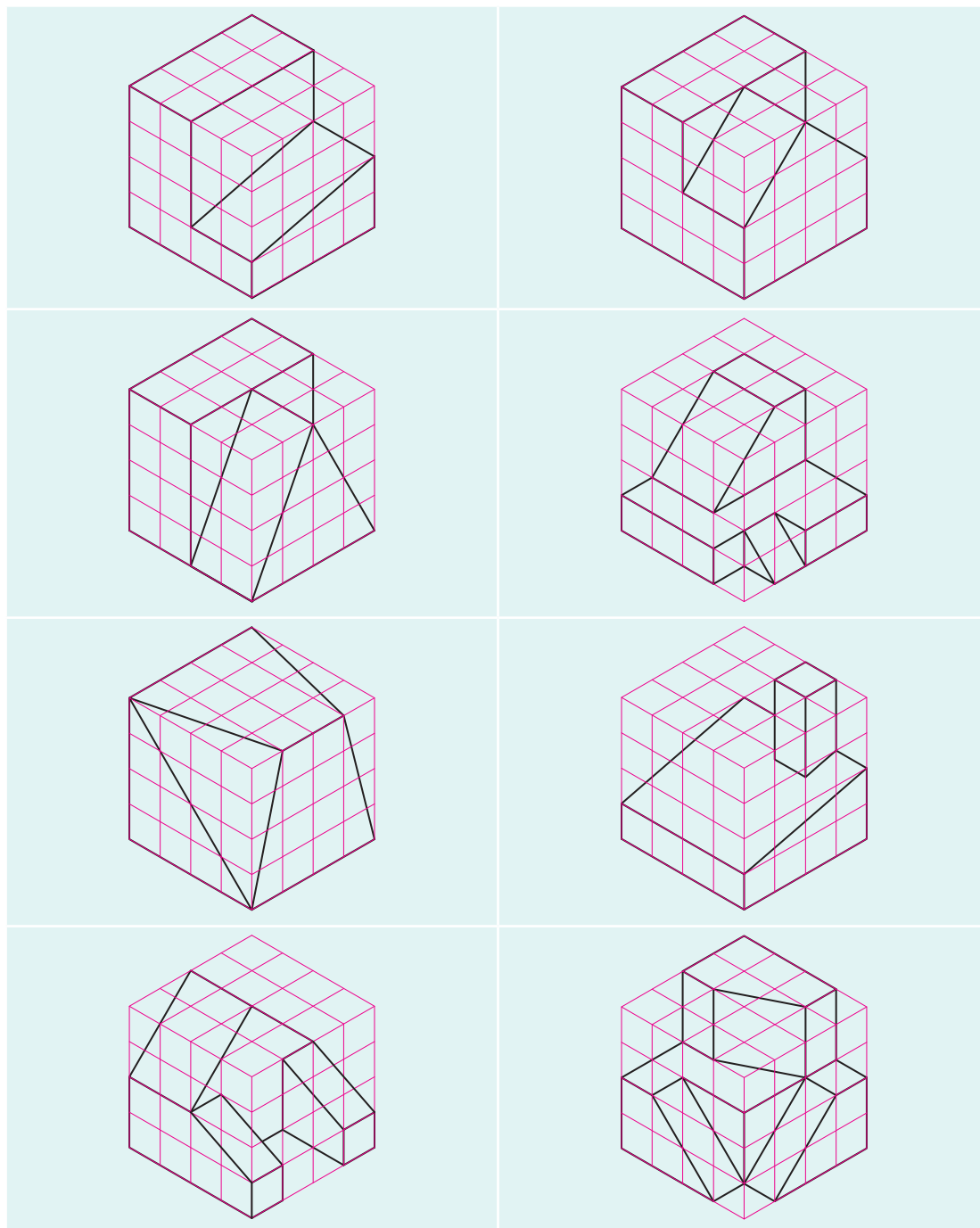
نواقص ترسیم‌های خود را کامل کنید. توضیحات و یادداشت‌های فنی مرتبط را تدوین کرده و در کارپوشه خود جهت ارائه نهایی آماده کنید.

تحلیل و  
نتیجه‌گیری





تصاویر دوبعدی (تصویر قائم، افقی و جانبی) احجام معرفی شده در شکل ۱۱۰ را رسم کنید.



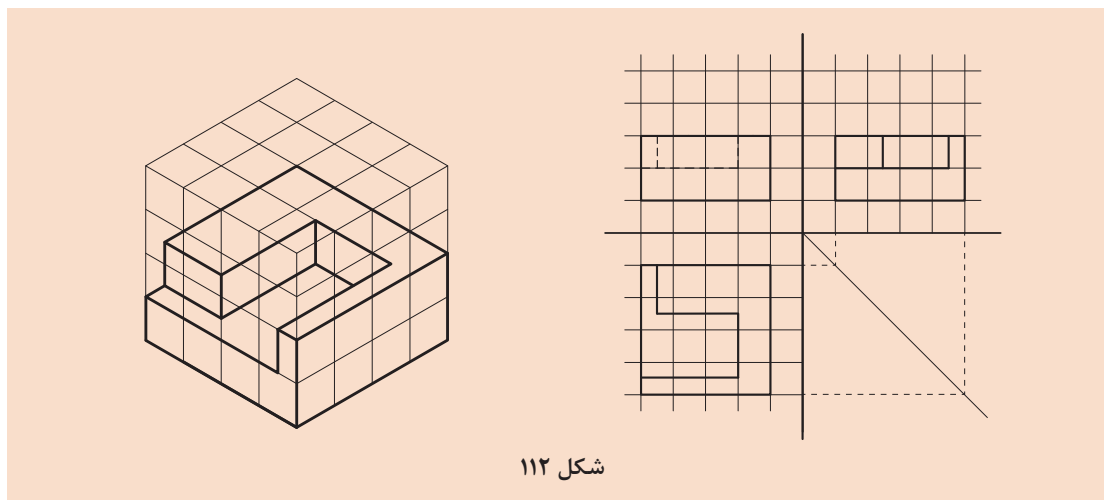
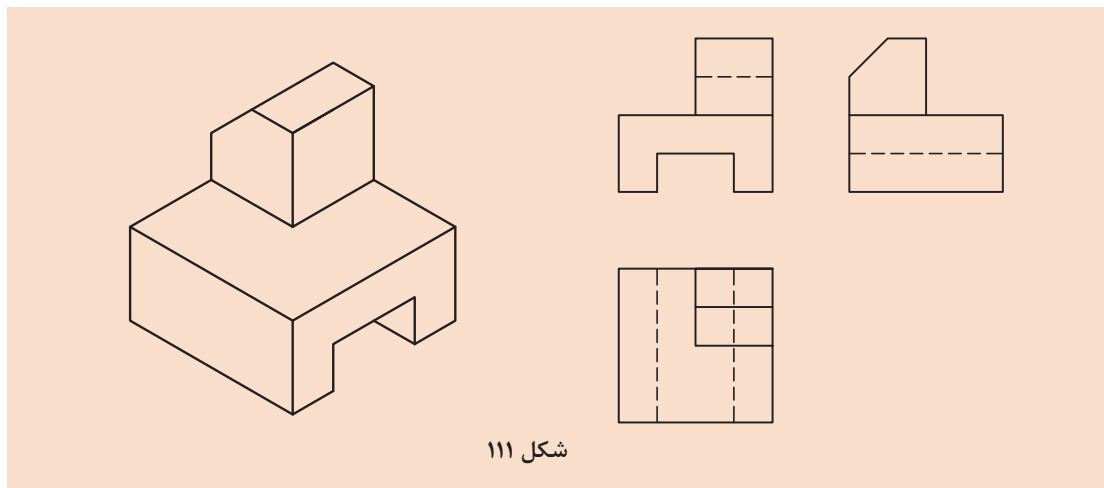
شکل ۱۱۰



## ۱۲ رسم تصویر قسمت‌های نامرئی جسم در تصاویر دوبعدی

هنگامی که به اشیا و احجام نگاه می‌کنیم، بخشی از آنها که در مقابل دید ما قرار دارند، دیده می‌شوند و بخشی که در پشت قرار دارند دیده نمی‌شوند. در موقع تصویر کردن احجام بر روی صفحات تصویر نیز بخشی دیده می‌شوند و بخشی برای ناظر قابل رویت نیستند.

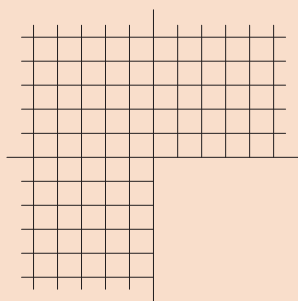
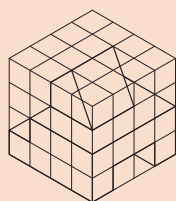
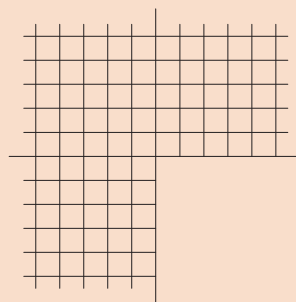
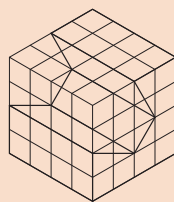
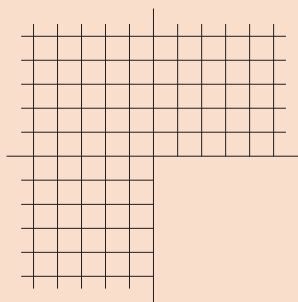
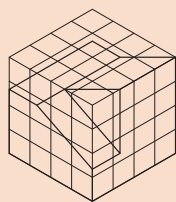
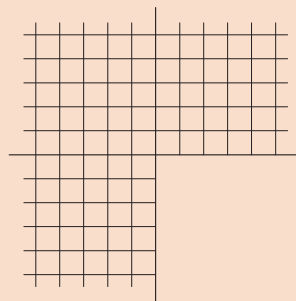
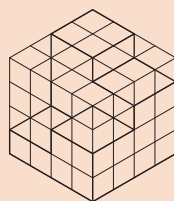
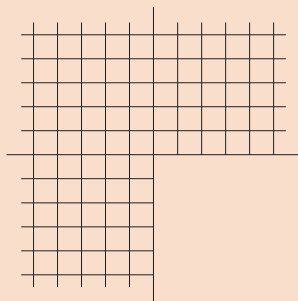
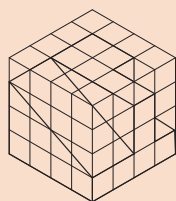
هر قسمتی از جسم که در دید ناظر قرار نگیرد، در هنگام تصویر کردن، آن قسمت خط چین رسم می‌شود. در شکل ۱۱۱ تصویر سه‌بعدی یک جسم و سه نمای آن رسم شده است. در این تصاویر قسمت‌های نامرئی خط چین رسم شده است. لازم به توضیح است که چون عمقی برای شیء زیر جسم مشخص نشده است، لذا آن شیء سرتاسری در نظر گرفته می‌شود.



در شکل فوق خطوط نامرئی را با رنگ مشخص کرده و آنها را شماره‌گذاری کنید.

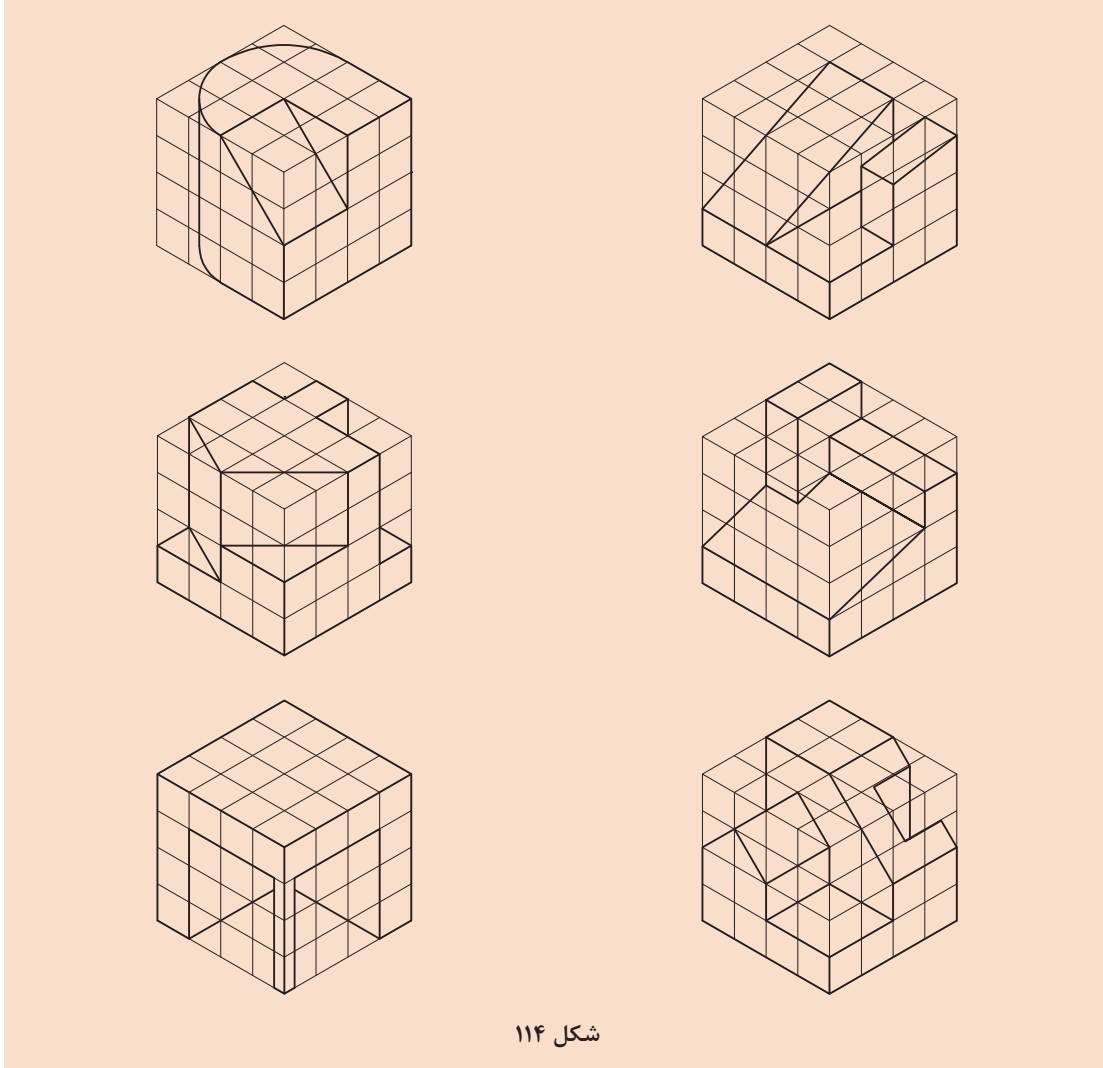


۱ در شکل‌های زیر سه تصویر احجام داده شده را ترسیم کنید.



شکل ۱۱۳

۲ تصاویر دوبعدی احجام معرفی شده در شکل ۱۱۴ را رسم کنید.



ترسیمات این بخش کامل کننده آموزش شما در ترسیم فنی است، پس از کنترل ترسیمات آماده شده، آنها را در قطع A۳ و در کلاس به نمایش بگذارید، ترسیمات خود را از نظر کیفیت ترسیم و ارائه با کار دوستان خود مقایسه کنید. پرسش‌های خود را به بحث بگذارید و برای نکات مبهم از هنرآموز خود کمک بگیرید.

پرسش و  
گفت‌وگوی  
گروهی



مجموعه ترسیمات را بازنگری و کامل کنید، توضیحات فنی را به صورت نظام‌مند تدوین کنید و مجموعه را در قالب کارپوشه برای ارائه نهایی آماده کنید.

تحلیل و  
نتیجه‌گیری



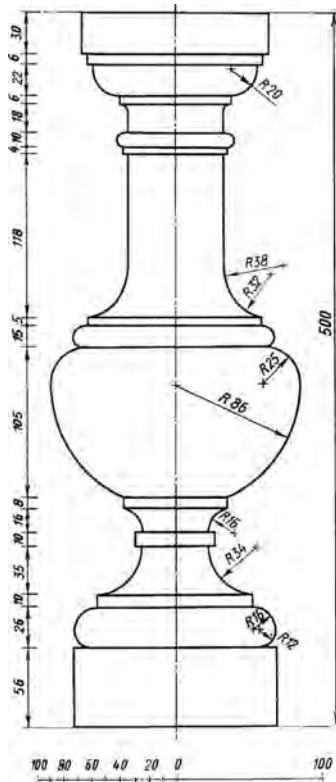
## مقدمه

همه اجسام دارای سه بعد طول، عرض و ارتفاع می باشند. قطعات، عناصر ساختمانی و صنعتی را نیز با مشخص شدن اندازه های دقیق آنها می توان درک کرد و برای تولید آنها برنامه ریزی کرد. تکمیل هر نقشه و خوانایی آن بستگی به اندازه گذاری دقیق و کامل اجزای تشکیل دهنده آن دارد. به روش تعیین و درج ابعاد و اندازه ها بر روی نقشه اندازه گذاری می گویند.

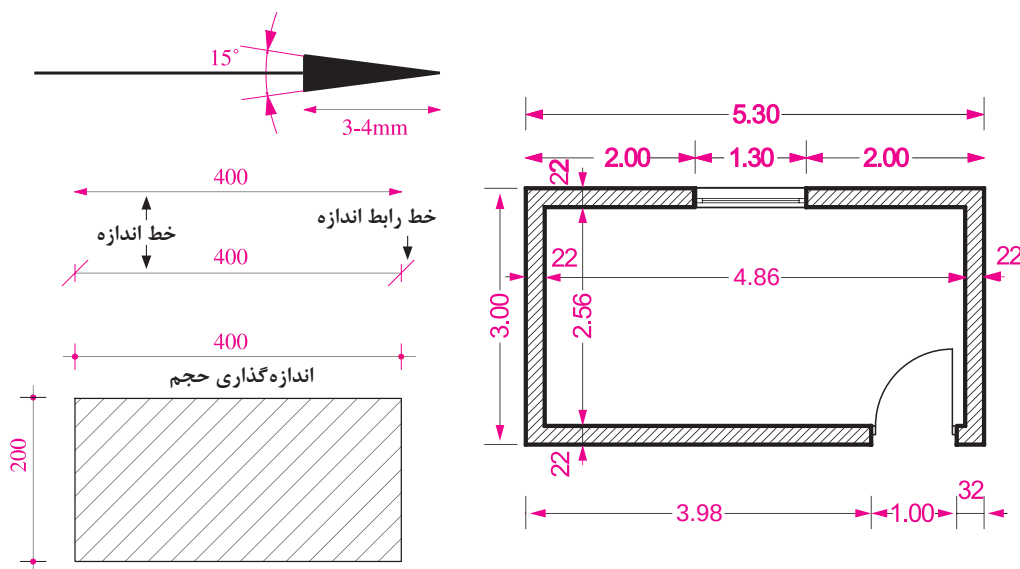
از طریق اندازه گذاری ابعاد اصلی قطعه یا ساختمان، محل شکستگی ها، شکاف ها و شعاع قوس ها و ... با استفاده از روش های استاندارد، مشخص شده و بر روی نقشه نمایش داده می شوند. به شکل ۱۱۵ توجه کنید.

برای نمایش یک اندازه به ترتیب اولویت از روش های مختلف استفاده می شود. اندازه گذاری معمولاً به صورت متریک انجام می شود و واحد اندازه گذاری در جدول مشخصات نقشه ذکر می گردد.

رقم اندازه، به صورت خوانا که اندازه آن بستگی به مقیاس نقشه و اندازه سایر نوشته های نقشه دارد در وسط و بالای خط اندازه و یا سمت چپ خط اندازه نوشته می شود.

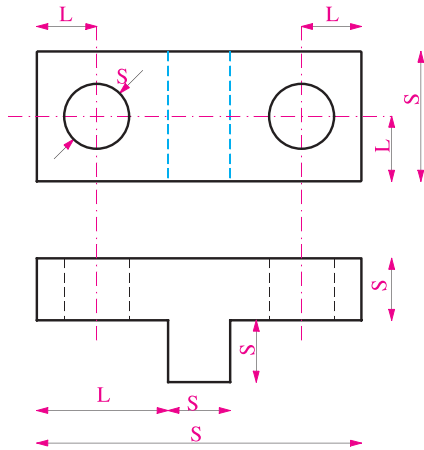


شکل ۱۱۵

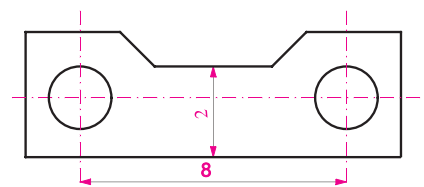


شکل ۱۱۶

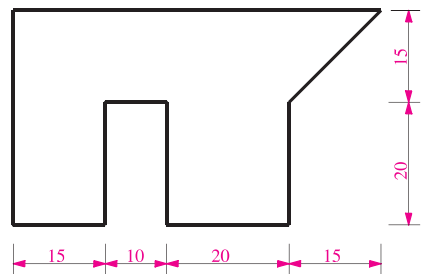
شکل ۱۱۷



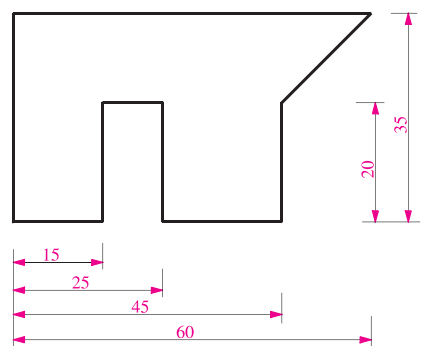
شکل ۱۱۸- انواع اندازه‌گذاری بعدی (مکانی)



شکل ۱۱۹- ضوابط اندازه‌گذاری



شکل ۱۲۰- اندازه‌گذاری متوالی



شکل ۱۲۱- اندازه‌گذاری پله‌ای

## اصول اندازه‌گذاری

**انواع اندازه:** در اندازه‌گذاری از دو نوع اندازه استفاده می‌شود.

**۱ اندازه بعدی:** اندازه بعدی بیانگر ابعاد جسم مانند طول، عرض، ارتفاع، قطر، زاویه و ... است.

**۲ اندازه مکانی:** اندازه مکانی موقعیت یا وضعیت محورها، مراکز، حفره‌ها و شکاف‌ها و ... را مشخص می‌کند.

S نشانگر اندازه‌های بعدی و L نشانگر اندازه‌های مکانی است (شکل ۱۱۸).

**ضوابط اندازه‌گذاری:** در اندازه‌گذاری نقشه‌ها ضوابط زیر باید با دقت مورد توجه قرار گیرد تا از ایجاد خطا در ترسیم و استفاده از نقشه‌ها جلوگیری شود:  
(الف) همه اندازه‌های مورد نیاز باید در نقشه نوشته شوند تا استفاده کننده نیاز به محاسبه یا حدس زدن بعضی از اندازه‌ها نداشته باشد.

(ب) هر اندازه فقط یک بار نوشته می‌شود.

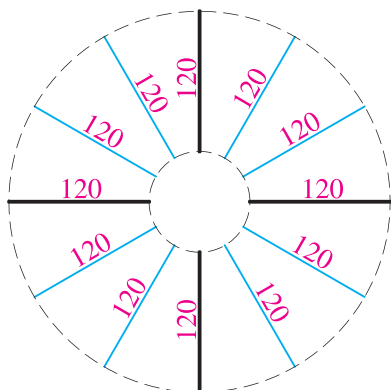
(پ) خط اندازه نباید به وسیله خط اندازه دیگری قطع شود.

(ت) از خطوط اصلی جسم و محورهای تقارن نمی‌توان به جای خط اندازه استفاده کرد ولی به عنوان خط رابط اندازه مورد استفاده قرار می‌گیرند (شکل ۱۱۹).

**اندازه‌گیری متوالی:** در این نوع اندازه‌گذاری خطوط اندازه در امتداد هم قرار گرفته و مشخصات قطعه را نشان می‌دهند (شکل ۱۲۰).

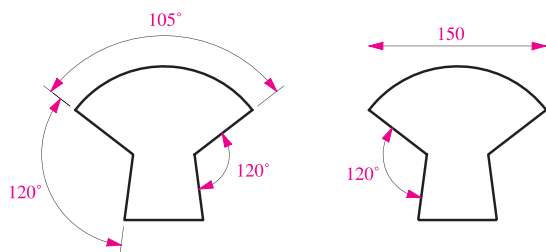
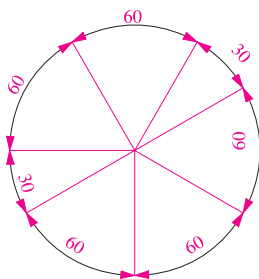
**اندازه‌گذاری پله‌ای:** در این نوع اندازه‌گذاری همه اندازه‌ها بر اساس سطح مبنای واحدی مشخص و معرفی می‌شوند. با توجه به نحوه تولید قطعه و میزان دقت مورد نیاز در موقع ساخت قطعه، از این نوع اندازه‌گذاری استفاده می‌شود. در کارهای ساختمانی ممکن است در اندازه‌گذاری پلان فونداسیون یا نمای ستون‌ها از این روش استفاده شود (شکل ۱۲۱).

اعداد و اندازه‌های خطوط مایل: در نوشتن اعداد اندازه‌های مایل مطابق الگوی مقابل عمل می‌شود (شکل ۱۲۲).



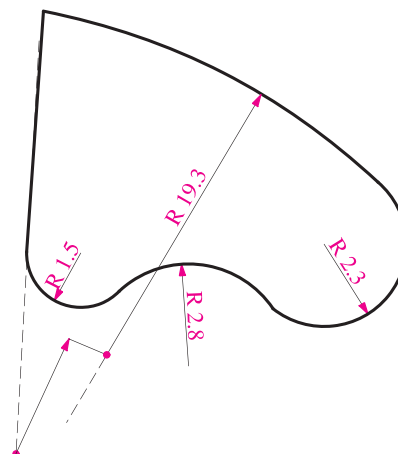
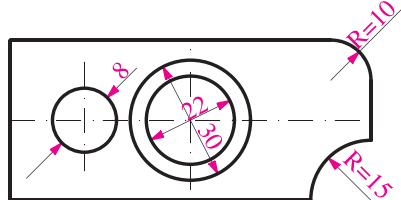
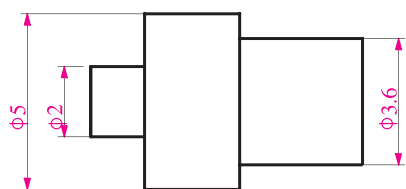
شکل ۱۲۲

اندازه‌گذاری زوایا و کمان‌ها: در اندازه‌گذاری زاویه و کمان با توجه به موقعیت رأس زاویه یا مرکز قوس از خط اندازه قوسی شکل استفاده می‌شود. در نوشتن اندازه زاویه مطابق شکل عمل می‌شود و پس از نوشتن عدد، علامت درجه در بالا و سمت راست عدد اضافه می‌شود اندازه وتر کمان با خط اندازه مستقیم و بدون ذکر واحد نوشته می‌شود (شکل ۱۲۳).

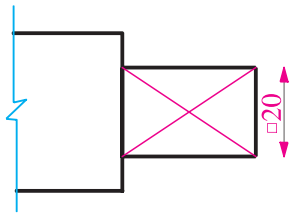


شکل ۱۲۳

اندازه‌نویسی مقاطع استوانه‌ای: در اندازه‌نویسی مقاطع استوانه‌ای (مقطع دایره) اگر شکل مقطع در تصویر دیده شود قبل از عدد اندازه از علامت قطر ( $\Phi$ ) استفاده می‌شود و در صورتی که شکل مقطع در ترسیم نشان داده شده باشد برحسب اندازه قطر به روش‌های مختلف روی خط اندازه شیب‌دار اندازه‌گذاری می‌شود. قبل از اندازه شعاع قوس‌ها از حرف R استفاده می‌شود. اگر مرکز قوس خارج از محدوده نقشه باشد خط اندازه را به صورت شکسته نشان می‌دهند (شکل ۱۲۴).

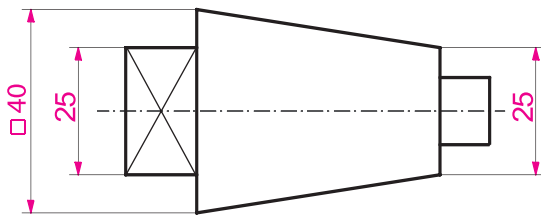


شکل ۱۲۴



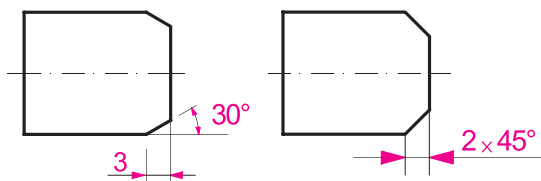
شکل ۱۲۵

اندازه‌گذاری مقاطع مربع‌شکل: در صنعت و معماری داخلی بسیاری از قطعات مانند کام و زبانه یا اتصال پایه صندلی، مقطع مربع پیدا می‌کنند. در اندازه‌گذاری مقاطع مربع‌شکل اگر شکل مربع نمایش داده نشده باشد، قبل از نوشتن عدد اندازه علامت  $\square$  گذاشته می‌شود (شکل ۱۲۵).



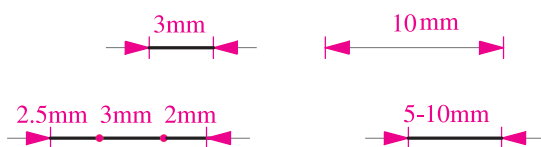
شکل ۱۲۶

اندازه‌گذاری احجام مخروطی: احجام مخروطی در صنعت و معماری داخلی کاربرد وسیعی دارند؛ مثلاً پایه نرده‌های خراطی‌شده چوبی پله‌های یک ساختمان یا پایه ستون بتنی کنار ورودی ممکن است از احجام مخروطی در نظر گرفته شده باشند. در اندازه‌نویسی احجام مخروطی، نوشتن اندازه قطرهای قاعده، طول و یا زاویه رأس مخروط لازم است (شکل ۱۲۶).



شکل ۱۲۷

نمایش اندازه پخ: استفاده از پخ در طرح و اجرای تزیینات داخلی مانند پخ، گوشه چهارچوب در ورودی یا پخ گچ‌کاری گوشه ستون بسیار متداول است. در نمایش اندازه‌های پخ ذکر طول پخ و زاویه پخ ضروری است (شکل ۱۲۷).



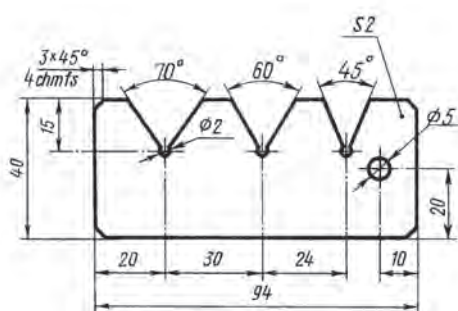
شکل ۱۲۸

نمایش اندازه‌های کوچک: در نمایش و نوشتن اندازه‌های کوچک که امکان استفاده از فلش و عددنویسی طبق قاعده فوق ممکن نیست، از روش‌های زیر استفاده می‌شود:

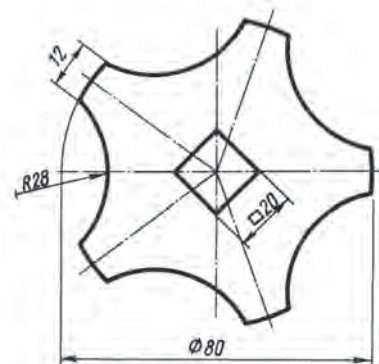
■ اندازه‌ها به فاصله ۵/۰ تا ۱ میلی‌متر بالای خط اندازه نوشته می‌شوند. ارتفاع اعداد معمولاً ۳/۵ میلی‌متر است. امتداد اعداد معمولاً بر خط اندازه عمود است. در بعضی از شابلون‌ها اعداد با شیب ۷۵ درجه نوشته شده‌اند (شکل ۱۲۸).



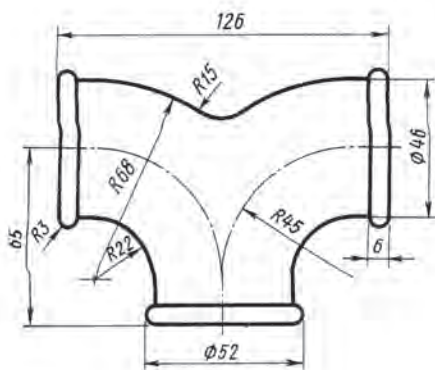
- ۱ با نظر هنرآموز کلاس ترسیم‌های قبلی را اندازه‌گذاری کنید.
  - ۲ به روش‌های اندازه‌گذاری در شکل‌های زیر توجه کنید و اصول به کار رفته در هر کدام را فهرست‌وار توضیح دهید.
- با استفاده از این تجربه کاسهٔ روشویی منزل یا نمازخانهٔ مدرسهٔ خود را کروکی و اندازه‌برداری کنید، آن را ترسیم کرده و ارائه دهید.



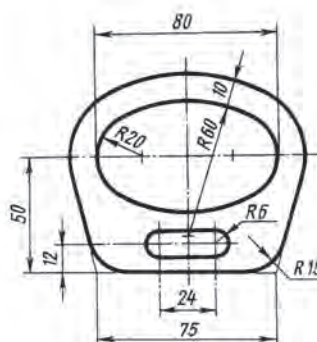
شکل ۱۳۰



شکل ۱۲۹



شکل ۱۳۲



شکل ۱۳۱- روشویی

کارهای تهیه شده را در کلاس ارائه دهید، نقاط قوت و ضعف کارها را از نظر دقت فنی، کیفیت ترسیم و نحوهٔ اندازه‌گذاری مقایسه و بررسی کنید. کدام یک از تجربیات کلاس موفق‌تر است. در تهیهٔ کروکی از روشویی چه سؤالات و مشکلاتی مطرح شده و از چه روش‌هایی استفاده شده است. برای انجام بهتر این کار نیاز به چه مهارت‌ها و ابزارهایی داریم؟

پرسش و  
گفت‌وگوی  
گروهی



ترسیمات خود را بازبینی کنید، مطالب مفید مطرح شده در کلاس را در قالب کروکی و یادداشت خلاصه کنید و برای ارائه نهایی در کارپوشه قرار دهید.

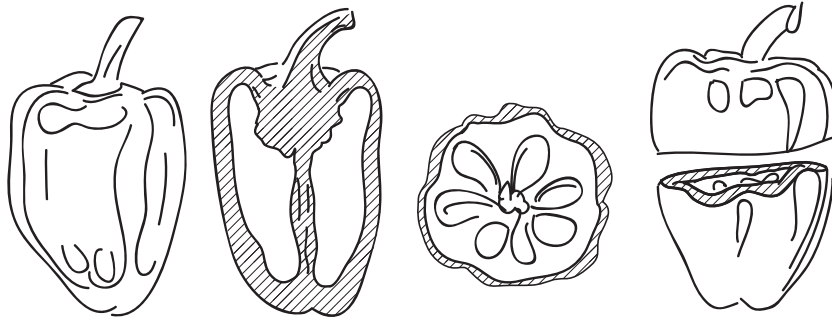
تحلیل و  
نتیجه‌گیری





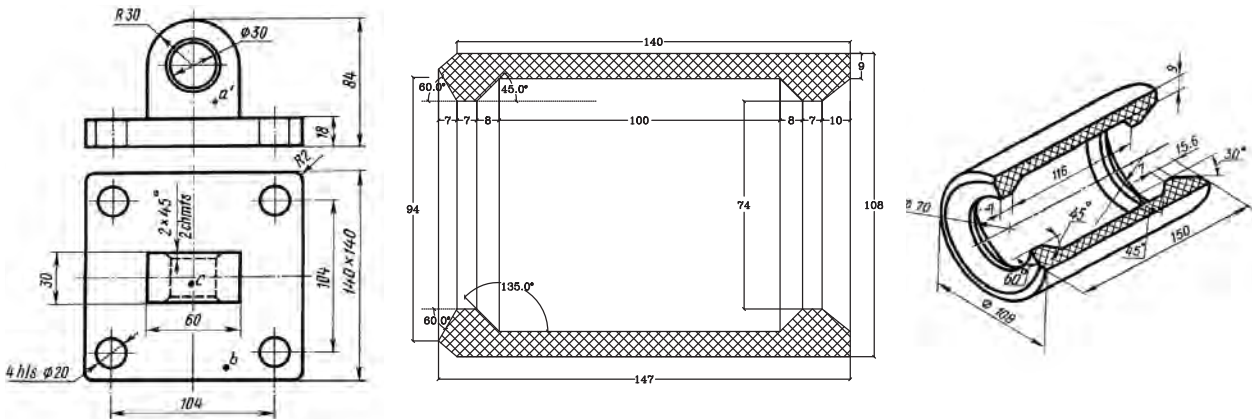
\_\_\_\_\_

بررسی نماها و شکل بیرونی قطعات صنعتی یا ساختمانی، برای شناخت و معرفی آنها کافی نبوده و همه اطلاعات و جزئیات لازم را برای تولید آنها نشان نمی‌دهد. با برش دادن اجسام می‌توان مشخصات داخلی آنها را نمایش داد.



شکل ۱۳۳

در ترسیم فنی برای ارائه اطلاعات درون احجام، معرفی و نمایش جزئیات داخلی اشیاء و ساختمان‌ها از برش احجام با یک صفحه مستوی فرضی استفاده می‌شود. یعنی برای دیدن و نمایش جزئیات داخلی یک جسم، بخشی از آن را که مانع دیده شدن مشخصات داخلی است، در امتداد یک صفحه فرضی، برش داده و کنار می‌گذاریم و قسمت برش خورده بخش باقی‌مانده را ترسیم و مشخصات آن را نمایش می‌دهیم. به این صفحه فرضی، **صفحه برش** می‌گویند. جسم ممکن است با استفاده از صفحات قائم، افقی یا مایل در جهت طول، عرض و یا ارتفاع برش داده شود.



شکل ۱۳۵- مشخصات قطعه بدون برش دادن آن به خوبی نشان داده نمی شود.

شکل ۱۳۴- با ایجاد برش مشخصات داخلی قطعه بهتر نشان داده می شود.

## ۱ برش احجام توپر برش احجام با صفحه افقی

مثال ۱- در شکل ۱۳۶ مکعب مربع توسط یک صفحه افقی برش داده شده است. سطح برش خورده یک مربع، همانند وجوه بالا و پایین مکعب، خواهد بود.

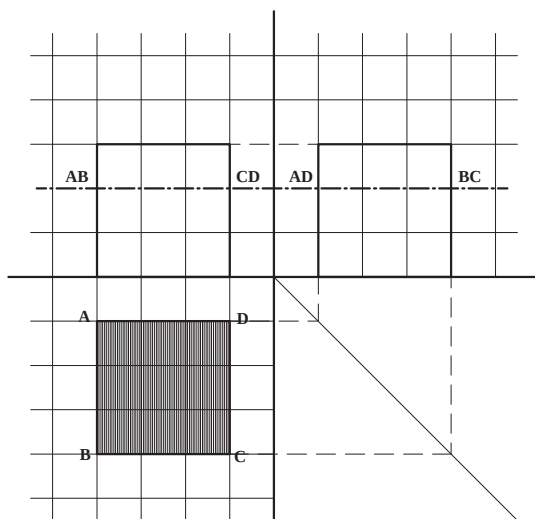
نکته



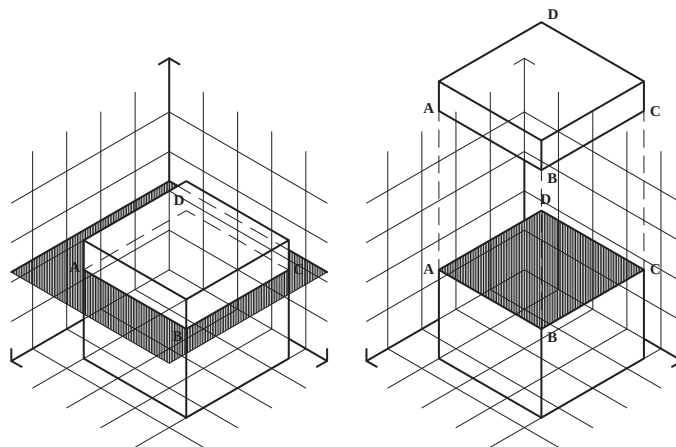
**نکته اول:** برای ترسیم فصل مشترک احجام با صفحات تصویر، ابتدا باید تصویری یافت که در آن، صفحه برش به صورت یک خط دیده شود. سپس با توجه به رابطه بین تصاویر دوبعدی، محل تلاقی را بر روی تصاویر دیگر منتقل نمود.

**نکته دوم:** برای ترسیم تصویر فصل مشترک صفحات با چند وجهی ها، می توان خط فصل مشترک صفحه مورد نظر را با هر کدام از وجوه حجم ترسیم نمود. سپس با ترکیب فصل مشترک های حاصله، فصل مشترک حجم را با صفحه تصویر مورد نظر به دست آورد.

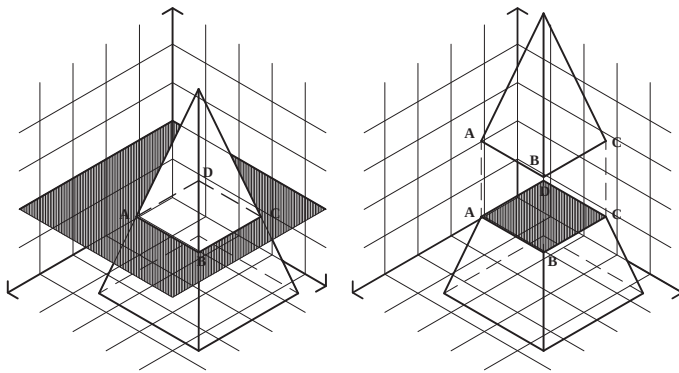
اگر محل برخورد صفحه برش با مکعب را ABCD بنامیم و با خطوط رابط، نقاط را به تصویر افقی منتقل کنیم سطح برش خورده مشخص می شود.



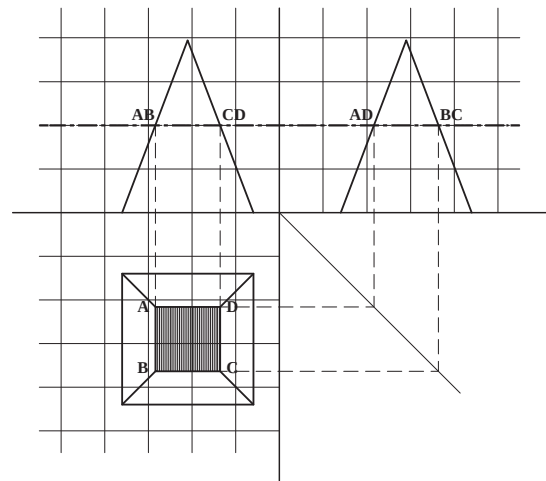
شکل ۱۳۷



شکل ۱۳۶



برای مثال طبق شکل هرم مربع القاعده توسط صفحه افقی برش خورده است. فصل مشترک هرم و صفحه افقی با توجه به موارد زیر ترسیم می‌شود:



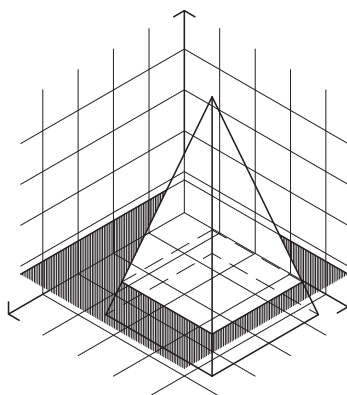
شکل ۱۳۸

تجربه و دانش

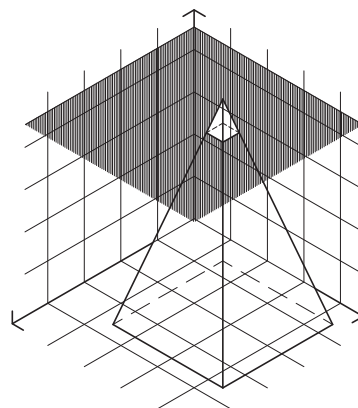


۱ هرم شکل ۱۳۹ با صفحه‌ای که ۸ میلی‌متر با رأس آن فاصله دارد برش زده، نمای افقی حجم برش خورده را ترسیم کنید. سطح برش خورده را هاشور بزنید.

۲ هرم شکل ۱۴۰ را این بار با صفحه‌ای که ۸ میلی‌متر از قاعده آن فاصله دارد قطع کنید و نمای افقی حجم برش خورده را ترسیم کنید. سطح برش خورده را هاشور بزنید.

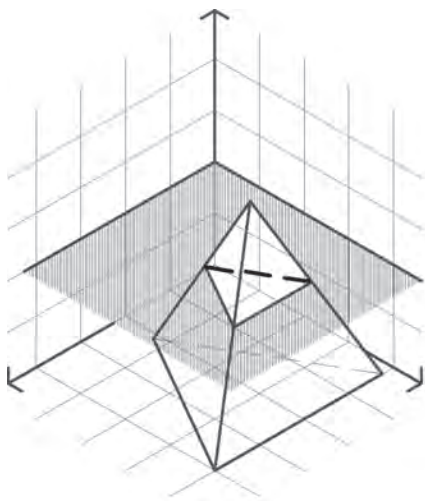


شکل ۱۴۰

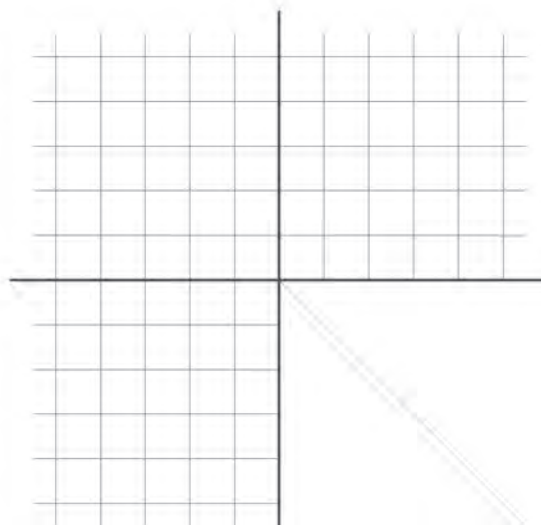


شکل ۱۳۹

۳ تصاویر دوبعدی هرم با قاعده مثلث متساوی الاضلاع را ترسیم کنید. سپس آن را با صفحه افقی که از وسط ارتفاع هرم عبور می‌کند قطع کرده و سطح برش خورده را مشخص کنید. سطح برش خورده چه سطحی است؟ (شکل‌های ۱۴۱ و ۱۴۲)



شکل ۱۴۲



شکل ۱۴۱

نتایج تمرین‌های بالا را با هم مقایسه کنید.

پرسش و  
گفت‌وگوی  
گروهی

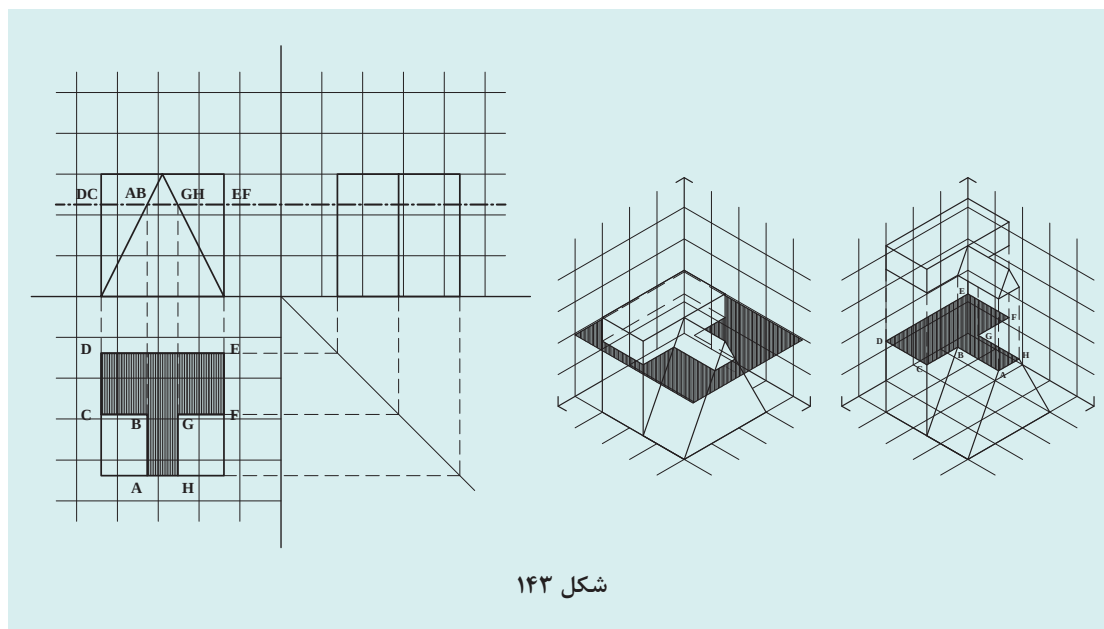


با توجه به مباحث و نمونه کارهای ارائه شده در کلاس، ترسیمات خود را بازبینی کرده و در کارپوشه جهت ارائه نهایی آماده کنید.

در شکل حجمی، مرکب از مکعب مستطیل و منشور، توسط صفحه افقی برش خورده است (شکل ۱۴۳). با توجه به اینکه تصاویر قائم و جانبی صفحه افقی به صورت خط دیده می‌شود. در این تصاویر محل تلاقی حجم و صفحه افقی کاملاً مشخص می‌باشد، بنابراین با کمک گرفتن از خطوط رابط بین سه تصویر می‌توان تصویر افقی سطح برش خورده را ترسیم نمود.

تحلیل و  
نتیجه‌گیری

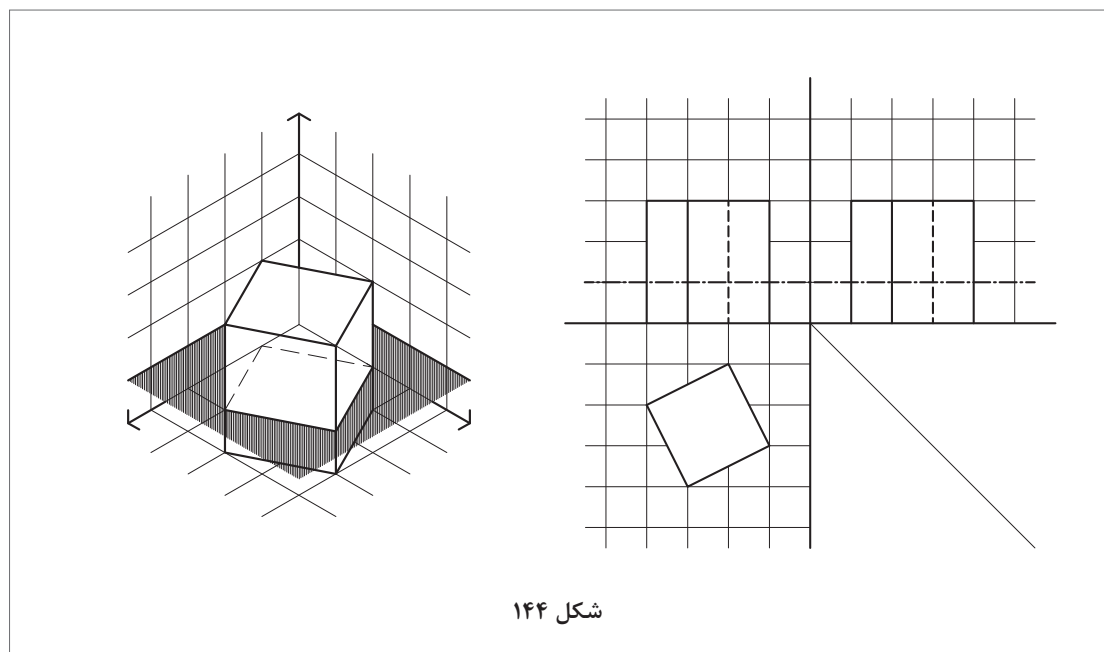


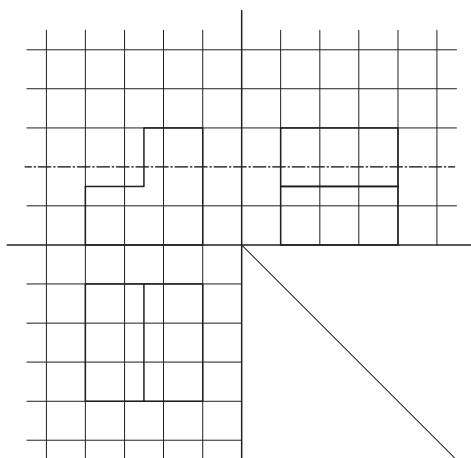
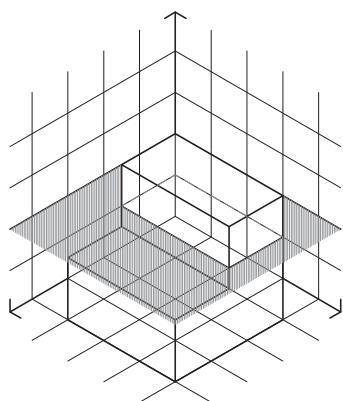


## تجربه و دانش

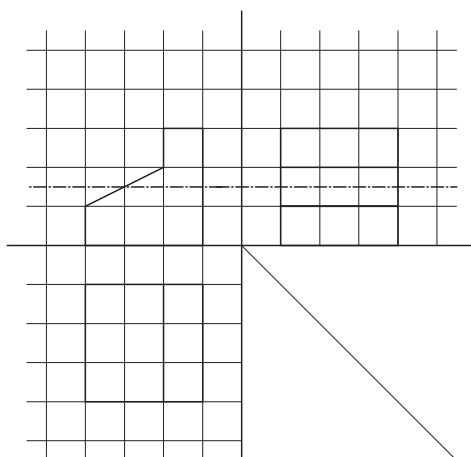
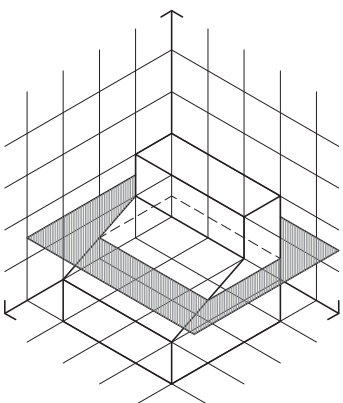


۱ در شکل زیر مکعب با یک صفحه افقی برش داده شده است. خطوط رابط را ترسیم کنید و سطح برش خورده را هاشور بزنید.

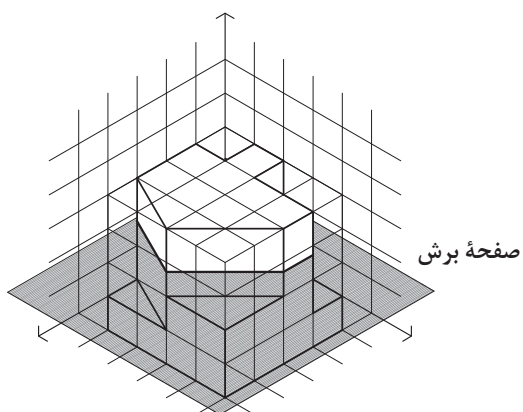




شکل ۱۴۵

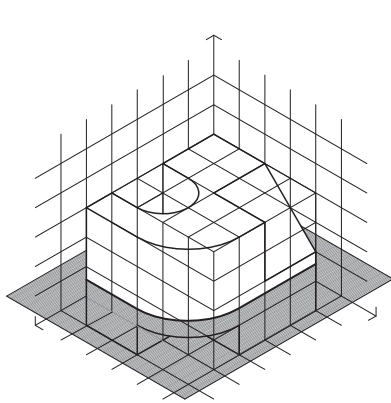


شکل ۱۴۶

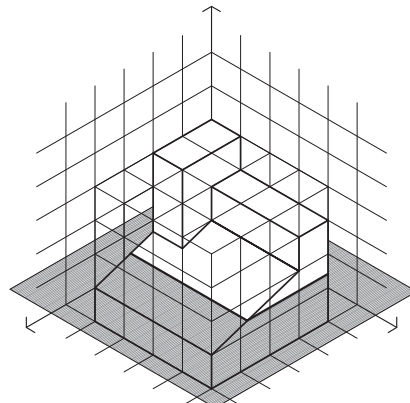


شکل ۱۴۷

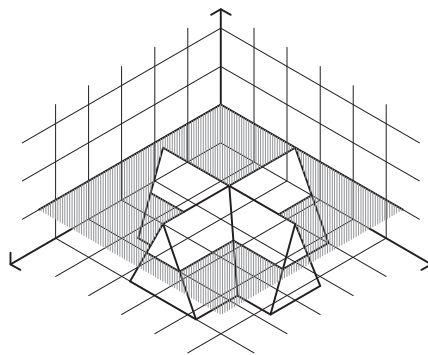
۲ تصاویر دوبعدی احجام ۱۴۷ تا ۱۵۰ را ترسیم کرده، هر حجم را با صفحه مشخص شده برش زده، سطح برش خورده را هاشور بزنید.



شکل ۱۴۹



شکل ۱۴۸



شکل ۱۵۰

ترسیمات تهیه شده را در کلاس ارائه داده آنها را بررسی کنید. سؤالات مطرح شده را به بحث گذاشته و جمع بندی کنید. از مقایسه کارهای انجام شده چه نتیجه ای می گیرید؟

پرسش و  
گفت و گوی  
گروهی



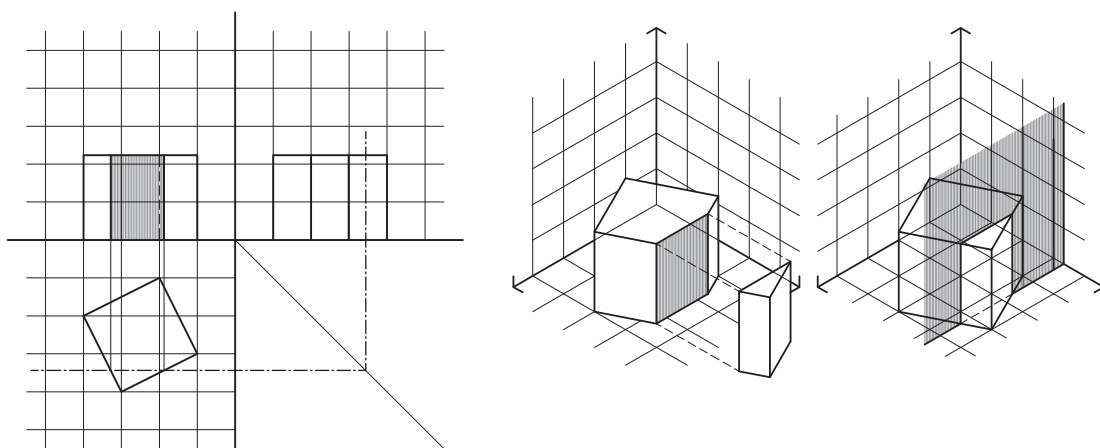
ترسیمات خود را بازبینی کرده، نکات فنی مطرح شده در کارهای کلاسی را خلاصه کنید و برای ارائه نهایی در کارپوشه وارد کنید.

تحلیل و  
نتیجه گیری



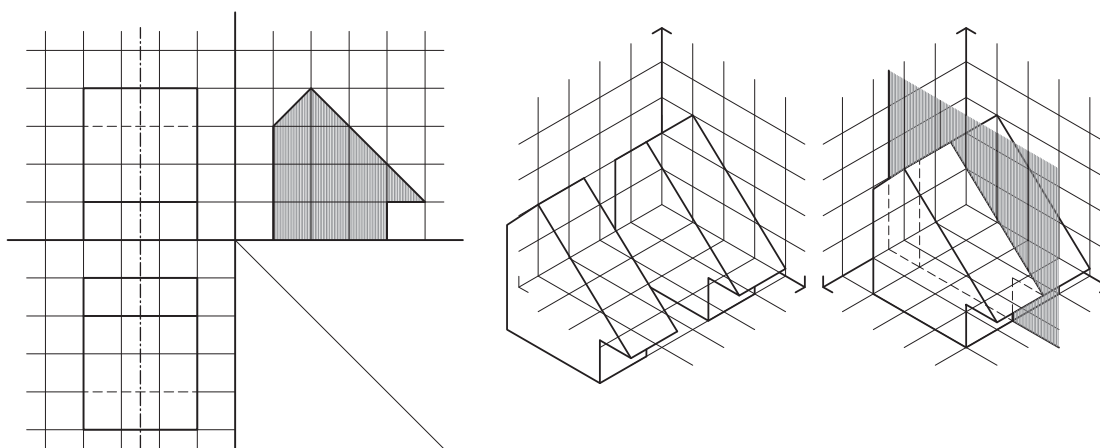
## ۲- برش احجام با صفحه برش قائم

برای معرفی مشخصات درونی احجام، علاوه بر برش افقی، از برش‌های قائم به تعداد لازم استفاده می‌کنند. مثال ۱- در شکل ۱۵۱ مکعب‌مربع توسط یک صفحه قائم قطع شده است. با توجه به اینکه صفحه قائم و همچنین سطح برش خورده در تصاویر افقی و جانب به صورت یک خط دیده می‌شود، می‌توان با کمک گرفتن از خطوط رابط بین سه تصویر دوبعدی، تصویر سطح برش خورده را در تصویر قائم ترسیم نمود.



شکل ۱۵۱

مثال ۲- حجم معرفی شده در شکل ۱۵۲ توسط صفحه قائم برش خورده است. این صفحه در تصاویر افقی و قائم به شکل یک خط دیده می‌شود. با کمک گرفتن از خطوط رابط بین تصاویر دوبعدی، شکل فصل مشترک حجم با صفحه برش مشخص می‌شود و می‌توان سطح برش خورده را در تصویر جانبی ترسیم نمود.



شکل ۱۵۲

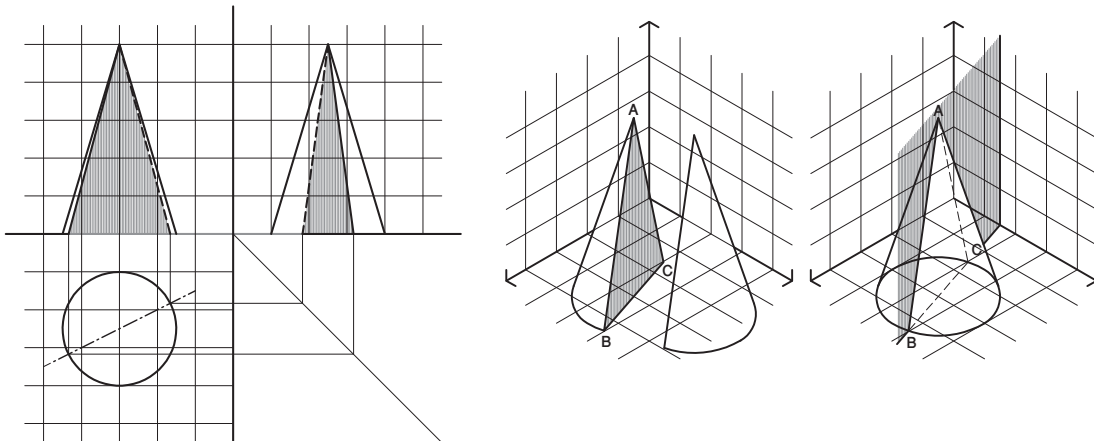




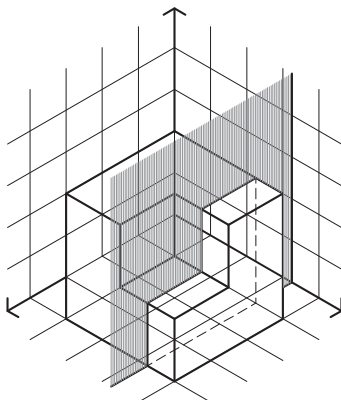
**نکته اول:** با توجه به دو مثال اخیر، می‌توان دریافت که در برش‌های قائم، بسته به جهت صفحه برش، سطح برش خورده در تصاویر قائم یا جانب قابل مشاهده و ترسیم است، درحالی که در برش‌های افقی، سطح برش خورده همیشه در تصویر افقی ترسیم می‌شود.

**نکته دوم:** همان‌گونه که در مثال‌های اخیر دیده شد، در تصاویری که به‌دست می‌آید اندازه واقعی سطح برش خورده با توجه به وضعیت صفحات برش نسبت به صفحات تصویر، قابل مشاهده بود. در این مثال‌ها صفحه برش با صفحات تصویر موازی یا بر آنها عمود بود. در صورتی که وضعیت صفحه برش و یکی از صفحات تصویر به غیر از این باشد اندازه واقعی سطح برش خورده قابل مشاهده نخواهد بود. مثال سوم بیانگر این مطلب است.

**مثال ۳-** در شکل ۱۵۳ صفحه قائم برش از رأس مخروط می‌گذرد که در تصویر افقی به‌صورت یک خط دیده می‌شود. در این صورت فصل مشترک صفحه قائم برش و مخروط، یک مثلث خواهد بود و با رابطه‌ای که سه تصویر دوبعدی دارند تصاویر مثلث مورد نظر، به‌عنوان فصل مشترک صفحه قائم برش و مخروط ترسیم می‌گردد. فصل مشترک مخروط و صفحه قائم، طبق شکل، مثلث ABC می‌باشد. همان‌طور که تصاویر نشان می‌دهد هیچ‌کدام از تصاویر ترسیم شده، اندازه واقعی سطح ABC را نمایش نمی‌دهد.



شکل ۱۵۳



شکل ۱۵۴

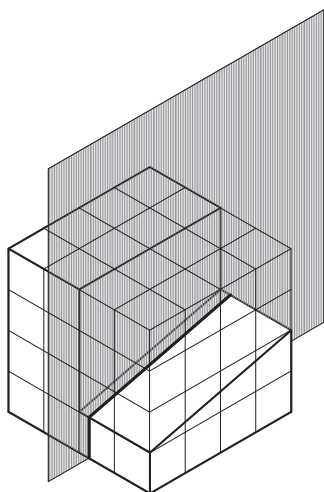
تجربه و دانش



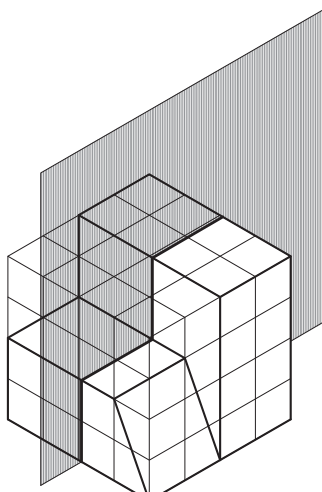
**۱** با توجه به شکل ۱۵۴ تصاویر دوبعدی حجم معرفی شده را ترسیم کنید. سپس فصل مشترک حاصل از تقاطع حجم با صفحه قائم برش را رسم کنید و در کاغذ قطع A۳ ارائه دهید.

۲ با توجه به شکل مثال ۳ و تصاویر دوبعدی ترسیم شده، اندازه واقعی مثلث ABC را ترسیم کنید.

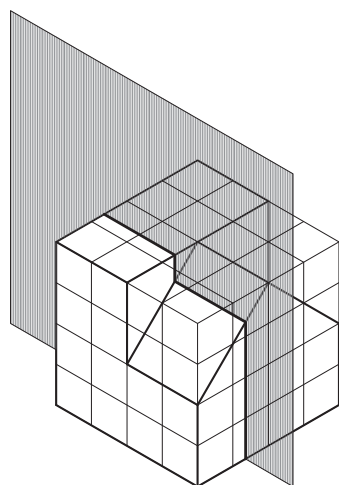
۳ تصاویر دوبعدی احجام داده شده در تمرین های ۱۵۵ تا ۱۵۸ را ترسیم کرده سپس فصل مشترک حاصل از تقاطع حجم با صفحات قائم برش را رسم کنید.



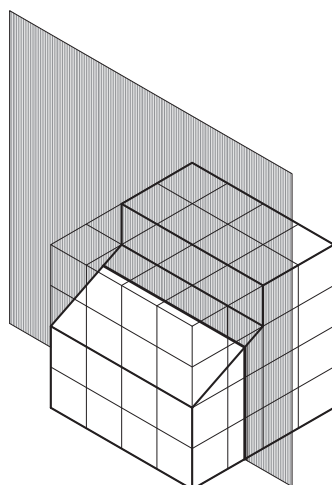
شکل ۱۵۶



شکل ۱۵۵



شکل ۱۵۸



شکل ۱۵۷

کارهای تهیه شده را در کلاس ارائه دهید. نتایج کارها را از نظر صحت فنی، روش ترسیم، مشکلات و کمبودها بررسی کنید. به نظر شما از کارها و مباحث مطرح شده در کلاس چه نکات مهمی به دست می آید؟

پرسش و  
گفت و گوی  
گروهی



ترسیمات خود را بازبینی کرده و به همراه نکات ارزنده حاصل از مباحث کلاسی جهت ارائه نهایی در کارپوشه خود قرار دهید.

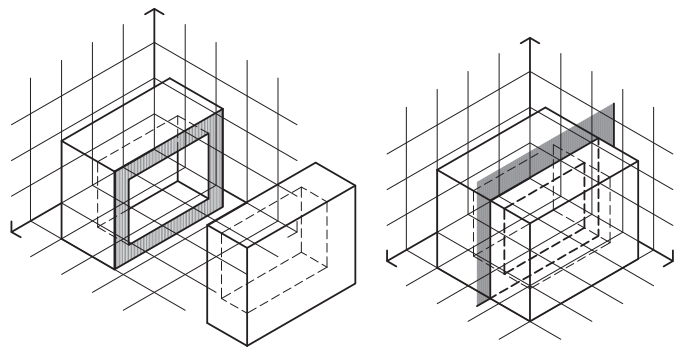
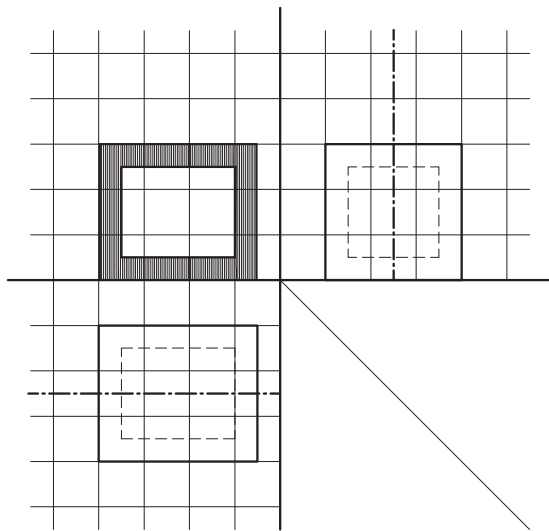
تحلیل و  
نتیجه گیری



### ۳ ترسیم برش احجام توخالی

برای ترسیم برش و فصل مشترک احجام توخالی با صفحه برش می‌توان احجام توخالی را مرکب از دو حجم در نظر گرفت. حجم اول رویه بیرونی را تشکیل می‌دهد و حجم دوم، به صورت یک فضای خالی در درون حجم اول قرار می‌گیرد و رویه داخلی را ایجاد می‌کند. با ترسیم فصل مشترک صفحه برش با هر کدام از این احجام، سطح برش خورده احجام توخالی به دست می‌آید.

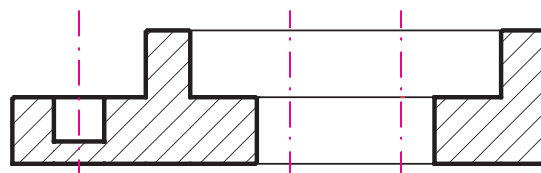
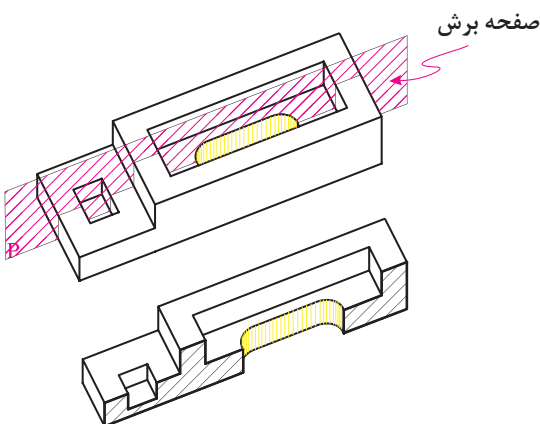
گاهی رویه داخلی و رویه خارجی احجام توخالی شبیه به هم می‌باشد. بنابراین می‌توان فصل مشترک صفحه برش با رویه خارجی را ترسیم کرد، سپس با توجه به فاصله بین رویه داخلی و رویه خارجی حجم، که ضخامت حجم توخالی نامیده می‌شود، رویه داخلی را به موازات رویه خارجی رسم نمود. برای مثال در شکل ۱۵۹ مکعب مستطیلی توسط صفحه قائم برش خورده است. تصاویر دوبعدی ترسیم شده در این شکل سطح برش خورده را نمایش می‌دهد.



شکل ۱۵۹

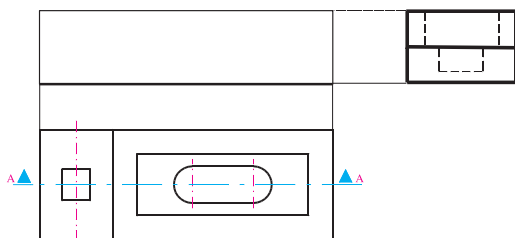
### ۴ ترسیم مقطع

ترسیم مقطع می‌تواند مرحله به مرحله و از کل به جزء کامل شود برای مثال: در شکل ۱۶۰ برای شناخت بهتر بخش داخلی قطعه می‌توانیم آن را در امتداد صفحه P برش طولی داده، بخش جلویی را حذف و شکل مقطع جسم را بررسی کرده و نمایش دهیم.

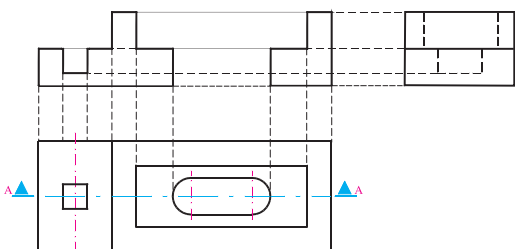


مقطع A-A

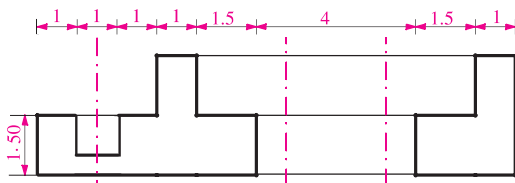
شکل ۱۶۰



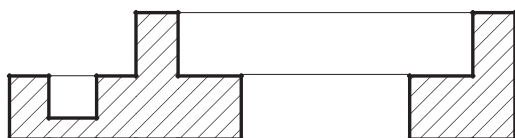
شکل ۱۶۱



شکل ۱۶۲

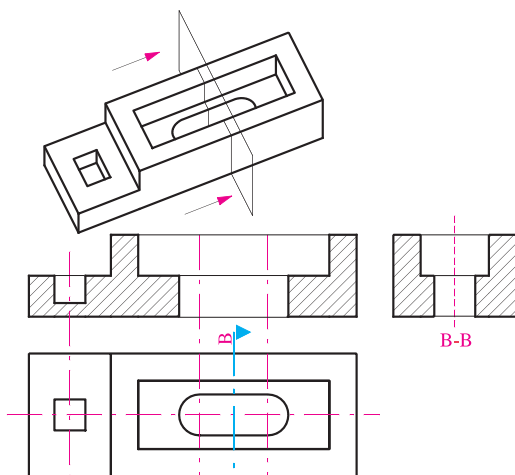


شکل ۱۶۳



A - A

شکل ۱۶۴



شکل ۱۶۵

برای ترسیم مقطع فوق به ترتیب زیر عمل می‌کنیم:

۱ محل صفحه برش را در نمای قائم معین کرده و جهت دید را مشخص می‌کنیم و اسم مقطع را می‌نویسیم (A-A). مسیر صفحه برش را به وسیله خط و نقطه کم‌رنگ که در انتهای آن دو قسمت پررنگ دارد مشخص و نامگذاری می‌کنیم. جهت دید را با فلش مشخص می‌کنیم.

۲ پس از قرار دادن نمای جانبی در موقعیت مناسب با استفاده از خطوط رابط ابعاد کلی مقطع را مشخص می‌کنیم (شکل ۱۶۱).

۳ با توجه به ابعاد قطعه و اندازه جزئیات و با استفاده از خطوط کم‌رنگ شکل مقطع را ترسیم می‌کنیم.

۴ پس از کنترل و اطمینان از درستی شکل مقطع و کامل بودن اطلاعات خطوط اطراف سطوح برش خورده را پررنگ کرده، شکل را اندازه‌گذاری می‌کنیم.

۵ سطوح برش خورده را برای متمایز شدن از بقیه سطوح با خطوط  $45^\circ$  نازک به فاصله تقریبی ۴ تا ۱ میلی‌متر هاشور می‌زنیم و نام مقطع را در زیر آن می‌نویسیم.

### ۵ ترسیم مقطع عرضی

روش ترسیم مقاطع دیگر مشابه مقطع A-A می‌باشد. در شکل ۱۶۵ به مقطع عرضی قطعه، محل قرارگیری و رابطه آن با مقطع طولی (نمای روبه‌رو) و نمای بالا توجه نمایید. در صورتی که از فلش برای نمایش جهت دید استفاده می‌شود، اندازه فلش تقریباً دو برابر فلش‌های اندازه‌نویسی می‌باشد.

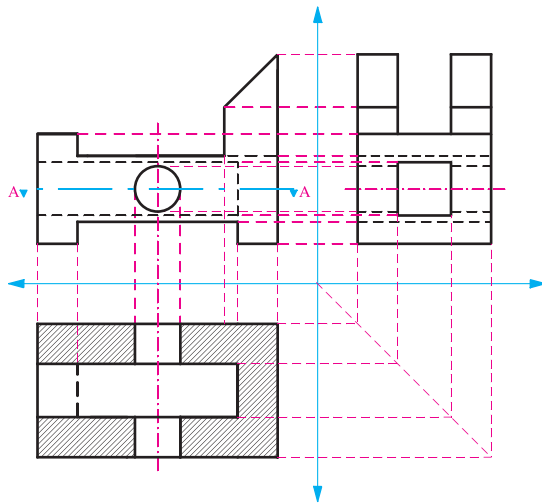
## ۶ ترسیم مقطع افقی

■ قطعه شکل ۱۶۶ را در نظر بگیرید برای بررسی جزئیات داخلی، آن را در امتداد افق برش داده و قسمت بالای آن را حذف می‌کنیم.

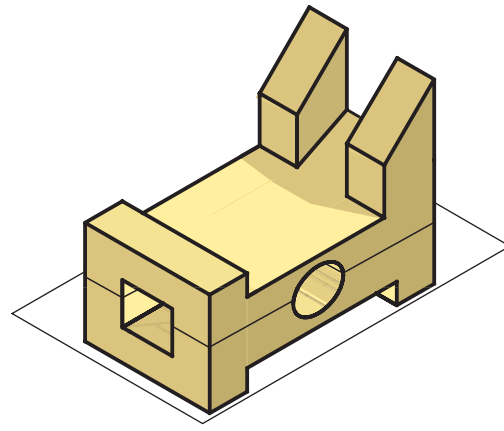
■ شکل مقطع افقی که آن را مقطع A-A می‌نامیم به صورت شکل ۱۶۷ ترسیم می‌شود. به رابطه مقطع افقی با نمای قائم و نمای جانبی دقت کنید.

■ دیدیم که مقطع طولی در محل نمای قائم، مقطع عرضی در محل نمای جانبی و مقطع افقی، در محل نمای افقی واقع می‌شود تا هم از طریق خطوط رابط انتقال ابعاد جسم و کنترل صحت ترسیم عملی شود و هم نمایش و درک موضوع آسان‌تر گردد.

■ توصیه می‌شود جهت درک و تفهیم بهتر موضوع از مدل استفاده شود.

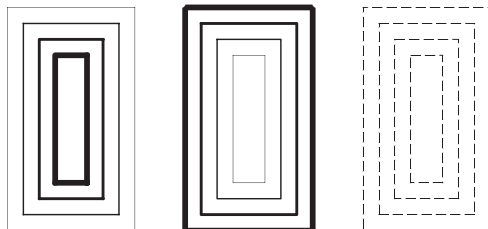


شکل ۱۶۷

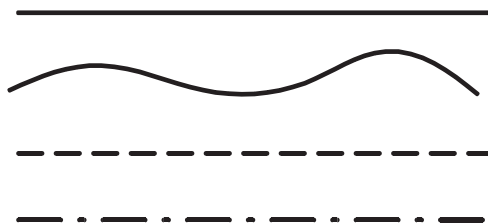


شکل ۱۶۶

## خطوط نقشه‌کشی و کاربرد آنها



شکل ۱۶۸



شکل ۱۶۹

همان‌طور که می‌دانید زبان نقشه‌ترکیبی از دو زبان است؛ زبان نوشتار و زبان شکل. برای نمایش اشکال در نقشه‌های فنی و ساختمان از انواع خطوط استفاده می‌شود.

مهارت یک نقشه‌کش بستگی به انتخاب صحیح خطوط و استفاده درست و هنرمندانه از آنها در ارائه نقشه‌های کامل، زیبا و خوانا دارد. در استانداردهای نقشه‌کشی هر کدام از خطوط ویژگی‌ها و کاربرد مخصوص به خود دارند.

## ۱ خطوط و کاربرد آنها

f: خط نازک، برای هاشور و خط اندازه  
معمولاً برای نقشه‌های  $\frac{1}{4}$  از گروه خطی  $\frac{1}{2}$  و برای  
نقشه‌های  $\frac{1}{25}$  گروه خطی  $\frac{1}{8}$  و نقشه‌های  $\frac{1}{50}$  گروه  
خطی  $\frac{1}{6}$  و نقشه‌های  $\frac{1}{100}$  و  $\frac{1}{200}$  گروه خطی  $\frac{1}{3}$   
استفاده می‌شود. ولی اصولاً بر حسب اطلاعات و  
شلوغی یا خلوتی نقشه، در صورت لزوم، می‌توان گروه  
خط مناسب را انتخاب کرد.

|   |     |   |   |
|---|-----|---|---|
| a | 1.2 | a | 8 |
| b | 1.2 | b | 8 |
| c | 6   | c | 4 |
| d | 6   | d | 4 |
| e | 4   | e | 3 |
| f | 4   | f | 3 |

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| a | 6 | a | 3 |
| b | 6 | b | 3 |
| c | 3 | c | 2 |
| d | 3 | d | 2 |
| e | 2 | e | 1 |
| f | 2 | f | 1 |

شکل ۱۷۰

همان‌طور که در شکل می‌بینید خطوط مختلف بسته  
به ضخامت و نحوه کاربردشان با یکدیگر متفاوت‌اند.  
در نقشه‌کشی از استانداردهای مشخصی برای تعریف  
نوع، ضخامت و کاربرد خطوط استفاده می‌شود که  
سبب می‌گردد تا نقشه‌ها خواناتر و زیباتر باشند.  
در ترسیم نقشه‌ها از انواع مختلف خط استفاده می‌شود:  
خط مستقیم، خط‌های منحنی، خط‌چین، و خط  
نقطه، بر حسب نوع و مقیاس نقشه ضخامت خطوط  
مورد استفاده متفاوت است. هرچه مقیاس نقشه  
بزرگ‌تر باشد از خطوط با ضخامت بیشتر استفاده  
می‌شود. خطوط مورد استفاده در نقشه‌کشی بر حسب  
ضخامت به چهار «گروه خط» تقسیم می‌شوند.  
a: خط نقطه ضخیم، برای خط برش.  
b: خط ضخیم، برای لبه‌های حجم و محل‌هایی که  
برش خورده‌اند.  
c: خط نقطه متوسط، برای خط آکس‌ها و محورها.  
d: خط متوسط، برای نمایش سطوح برش‌خورده.  
e: خط‌چین نازک، برای قسمت‌هایی که دیده نمی‌شوند  
(خط‌نمید).

## ۲ اصول ترسیم خطوط

روش‌های صحیح و اشتباه استفاده از خطوط در ترسیم فنی و نقشه‌کشی در جدول زیر ارائه شده است. این  
جدول به شما کمک می‌کند که قواعد ترسیم را بهتر رعایت کنید.

| ترسیم غلط               | ترسیم صحیح | ترسیم غلط       | ترسیم صحیح | ترسیم غلط       | ترسیم صحیح |
|-------------------------|------------|-----------------|------------|-----------------|------------|
|                         |            |                 |            |                 |            |
| رسیدن خط‌چین به خط راست |            | تلاقی دو خط‌چین |            | تلاقی دو خط‌چین |            |

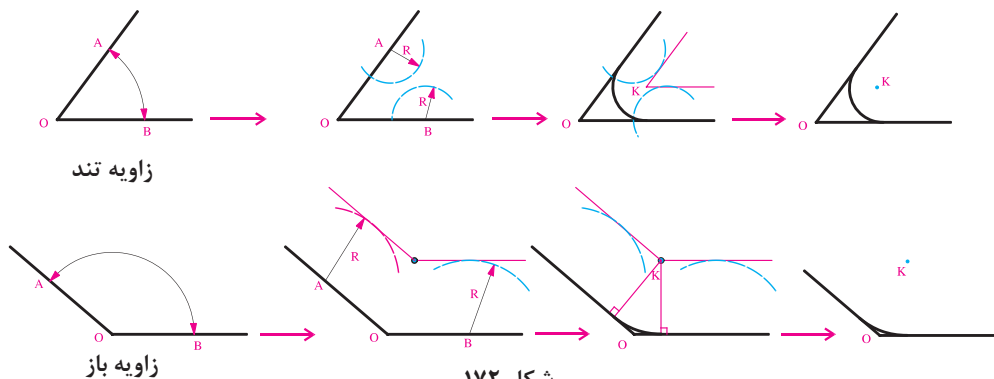
|                   |           |                         |           |                         |           |
|-------------------|-----------|-------------------------|-----------|-------------------------|-----------|
| ترسیم صحیح        | ترسیم غلط | ترسیم صحیح              | ترسیم غلط | ترسیم صحیح              | ترسیم غلط |
|                   |           |                         |           |                         |           |
| تلاقی دو خط چین   |           | سربه سر شدن خط چین و خط |           | تلاقی خط و نقطه با محور |           |
| ترسیم صحیح        | ترسیم غلط | ترسیم صحیح              | ترسیم غلط | ترسیم صحیح              | ترسیم غلط |
|                   |           |                         |           |                         |           |
| تلاقی خط و خط چین |           | سربه سر شدن خط و خط چین |           | تلاقی خط چین با قوس     |           |
| ترسیم صحیح        | ترسیم غلط | ترسیم صحیح              | ترسیم غلط | ترسیم صحیح              | ترسیم غلط |
|                   |           |                         |           |                         |           |
| تلاقی خطوط        |           | تلاقی خطوط              |           | تلاقی خطوط              |           |

شکل ۱۷۱

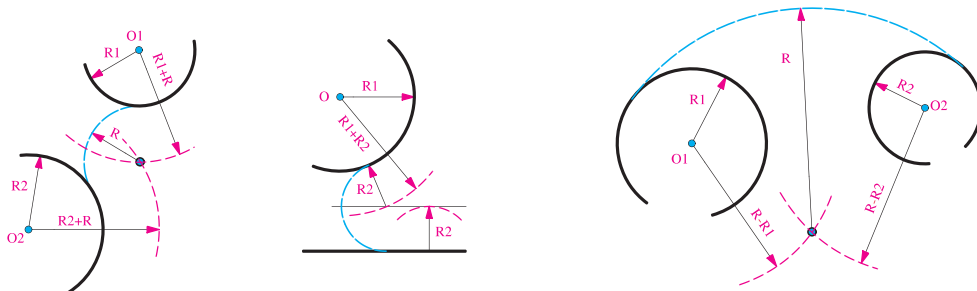
## تجربه و دانش



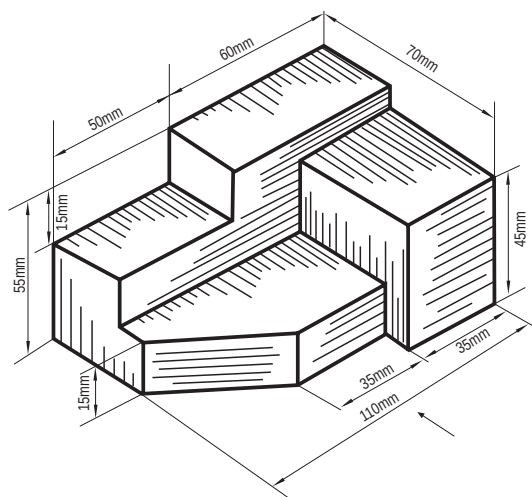
۱ در شکل زیر اصول ترسیم کمان‌های مماس ارائه شده است. با دقت نمونه‌ها را با اندازه تقریبی دو برابر، دوباره ترسیم کنید و اصول و مراحل ترسیم را در هر مورد توضیح دهید.



شکل ۱۷۲



شکل ۱۷۳



شکل ۱۷۴

۲. مقطع و سه نمای شکل مقابل را با نظر هنرآموز و با خطوط نازک ترسیم کنید. پس از بررسی و اطمینان از درستی کار، هر خط را با ضخامت مناسب کشیده و نقشه‌ها را اندازه‌گذاری کنید. یک نمونه حجم مرکب مربوط به معماری داخلی را، به سلیقه خود طراحی کرده و تمرین را تکرار کنید.

ترسیمات را در کلاس ارائه داده و پاسخ‌ها را با هم مقایسه کنید. کدام یک از نمونه‌ها با اشکالات کمتری ارائه شده‌اند، نکات کلیدی را یادداشت کنید.

پرسش و  
گفت‌وگوی  
گروهی



ترسیمات خود را بازبینی و اصلاح کنید، همراه با نکات فنی جهت ارائه نهایی در کارپوشه خود قرار دهید.

تحلیل و  
نتیجه‌گیری





## ارزشیابی شایستگی ترسیم فنی عناصر معماری داخلی

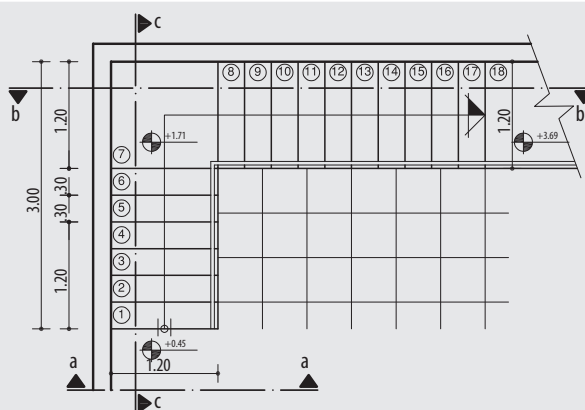
| <p><b>شرح کار:</b></p> <p>- چسباندن کاغذ و ترسیم کادر و جدول و نوشتن مشخصات نقشه</p> <p>- ترسیم سه‌نما</p> <p>- ترسیم مقطع افقی و عمودی</p> <p>- اندازه‌گذاری و نگارش مشخصات رعایت ارزش خطوط</p>                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                          |                  |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------|
| <p><b>استاندارد عملکرد:</b></p> <p>ترسیم سه‌نمای احجام و عناصر معماری داخلی و رسم مقطع افقی و عمودی آنها.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                          |                  |            |
| <p><b>شاخص‌ها:</b></p> <p><b>دروندادی:</b> درک و انجام دقیق و صحیح کارها</p> <p><b>فرایندی:</b> نصب کاغذ، ترسیم کادر و نگارش مشخصات نقشه، تعیین محل و ترسیم سه‌نما، اندازه‌گذاری و نمایش خط مقطع، ترسیم مقطع افقی و عمودی</p> <p><b>محصول:</b> ترسیم و ارائه تصاویر سه‌نما، مقطع افقی و عمودی از احجام و عناصر معماری داخلی</p>                                                                         |                                                                                                                                                                                                          |                  |            |
| <p><b>شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:</b></p> <p><b>مکان:</b> فضای کارگاه ترسیم فنی و نقشه‌کشی، زمان: ۲ ساعت</p> <p><b>مقدار:</b> طراحی سه‌نما، مقطع افقی و عمودی از دو حجم یا عنصر معماری داخلی</p> <p><b>تحت نظارت:</b> هنرآموز معماری داخلی یا معماری</p> <p><b>ابزار و تجهیزات:</b> صندلی، میز، تخته‌شاسی، خط‌کش T، گونیای ۳۰، ۴۵ و ۶۰ درجه، پرگار، مداد، پاک‌کن، کاغذپوستی، شابلن حروف، برس</p> |                                                                                                                                                                                                          |                  |            |
| <p><b>معیار شایستگی:</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                          |                  |            |
| ردیف                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | مرحله کار                                                                                                                                                                                                | حداقل نمره قبولی | نمره هنرجو |
| ۱                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | چسباندن کاغذ و ترسیم کادر و جدول و نوشتن مشخصات نقشه                                                                                                                                                     | ۱                |            |
| ۲                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ترسیم سه‌نما                                                                                                                                                                                             | ۲                |            |
| ۳                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ترسیم مقطع افقی و عمودی                                                                                                                                                                                  | ۲                |            |
| ۴                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | اندازه‌گذاری نگارش علائم و مشخصات و رعایت ارزش خطوط                                                                                                                                                      | ۲                |            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش*:                                                                                                                                            | ۲                |            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | رعایت استانداردها اصول و مراحل کار، دقت و تفکرات انتقادی، مدیریت زمان، درستکاری، صرفه‌جویی در مصرف مواد، مسئولیت‌پذیری و استفاده درست از ابزارها، تمیز و مرتب کردن وسایل بعد از انجام کار و نظافت کارگاه |                  |            |
| <p><b>میانگین نمرات**</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                          |                  |            |
| <p>* شایستگی‌های غیرفنی در نمره واحد یادگیری تأثیر مستقیم ندارد، ولی کسب شایستگی (حداقل ۲) در این بخش شرط لازم برای محاسبه دو بخش دیگر (نمره شایستگی‌های فنی و نمره مستمر) است.</p> <p>** حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.</p>                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                          |                  |            |





## پودمان دوم

تهیه نقشه‌های فاز یک معماری



## واحد یادگیری ۱

### شایستگی تهیه نقشه‌های فاز یک معماری

#### آیا تا به حال اندیشیده‌اید

- ۱ علائم مورد استفاده در ترسیم نقشه‌های مرحله اول (فاز یک) معماری چیست و چگونه در ترسیم نقشه‌ها از آنها استفاده می‌شود؟
- ۲ آیا می‌دانید مراحل ترسیم پلان‌های مرحله اول کدام‌اند؟
- ۳ با توجه به آموخته‌های پودمان یک می‌توانید نمای یک ساختمان را ترسیم کنید؟
- ۴ آیا می‌توانید برش‌های ساختمان را ترسیم و کاربرد آنها را توضیح دهید؟

#### استاندارد عملکرد

- در پایان این واحد یادگیری شما قادر خواهید بود:
- ۱ علائم مورد استفاده در ترسیم نقشه‌های مرحله اول را بشناسید و با استفاده از آنها پلان‌ها، نماها و مقاطع فاز یک معماری را ترسیم کنید و همچنین از آنها در ترسیم نقشه‌های معماری داخلی استفاده کنید.
  - ۲ پلان‌های فاز یک معماری را مرحله به مرحله ترسیم و کامل کنید.
  - ۳ نماهای ساختمان را ترسیم و مشخصات آن را نشان دهید.
  - ۴ برش‌های سرتاسری ساختمان را ترسیم کرده و کاربرد آنها را توضیح دهید.

## مقدمه

مجریان کارهای ساختمانی در حوزه‌های تخصصی مختلف، مانند اجرای اسکلت فولادی یا بتنی، سفت کاری، تأسیسات الکتریکی و تأسیسات مکانیکی، محوطه و اجرای نما، همه برای انجام صحیح کارهای خود باید، اصول ترسیم و خواندن نقشه‌های ساختمان مخصوصاً نقشه‌های فاز یک معماری را به خوبی بدانند. مخصوصاً مجریان هنرمند بخش‌های مختلف معماری داخلی که کار آنها از ظرافت بیشتری برخوردار است و مستقیماً بر ادراک ما از فضا و کیفیت فعالیت و زندگی ما اثرگذار است باید به خوبی با اصول ترسیم نقشه‌های فاز یک معماری آشنا باشند و با دقت، سرعت و مهارت خوب آنها را ترسیم کنند. لازم به ذکر است که در بسیاری از موارد اصول ترسیم و استانداردهای نقشه‌کشی معماری فاز یک مشابه اصول ترسیم نقشه‌های معماری داخلی است. در این پودمان استانداردها و اصول ترسیم نقشه‌های فاز یک معماری را فرا می‌گیرید.

## تهیه نقشه‌های مرحله اول معماری

در پودمان قبل با روش‌های ترسیم نقوش تزئینی، اصول ترسیم فنی و معرفی اشیا و عناصر معماری داخلی از طریق سه‌نما، برش افقی و عمودی آشنا شدیم. در این پودمان با اصول ترسیم نقشه‌های معماری آشنا می‌شوید. ترسیم نقشه‌های معماری مبتنی بر اصول ترسیم فنی انجام می‌شود. در پودمان بعدی روش ترسیم نقشه‌های معماری داخلی را فرا می‌گیرید.

امید است با مطالعه دقیق مطالب، انجام پروژه‌ها و مقایسه و نقد تجارب به‌دست آمده در هر پروژه بتوانید به خوبی دانش و مهارت لازم در تهیه نقشه‌های معماری را به‌دست آورید و از آنها به خوبی برای اجرای پروژه‌های معماری داخلی بهره ببرید.



شکل ۱- نمونه نقشه سه بعدی پلان مبلمان مسکونی



شکل ۳- نقشه‌های اجرایی پلان معماری



شکل ۲- اتودهای طراحی پلان معماری

## ۱ نقشه‌های مورد نیاز در معماری و معماری داخلی

انسان از کودکی یاد می‌گیرد به وسیله «زبان» و «کلام» با دیگران ارتباط برقرار کرده و صحبت کند. در سنین بالاتر یاد می‌گیرد از طریق «نوشتن» فکر خود را «ثبت» و اندیشه خود را با دیگران در میان بگذارد. اما انسان برای مشارکت در ساختن هر چیز مادی، همچون بنا، نیاز دارد ساختار آن را «تجسم کرده» و سپس آن را «ترسیم» نماید تا آن را بسازد. فن نقشه‌کشی و ترسیم فنی یکی از مهم‌ترین فنونی است که این وظیفه مهم را به عهده دارد؛ زیرا از این طریق است که اندیشه‌های طراح، تبلور عینی می‌یابد و امکان ثبت، ارزشیابی و رفع عیب طرح‌ها فراهم شده، تولید و اجرای طرح در صنعت یا معماری داخلی فراهم می‌شود.

در معماری و معماری داخلی فرایند طرح و اجرای ساختمان شامل چهار مرحله است:

۱ نقشه معماری مرحله اول: در آنها شکل فضاها و مشخصات عمومی بناها و فضاها معرفی می‌شوند. این نقشه‌ها فاقد مشخصات اجرایی و مشخصات مصالح و جزئیات اجرایی هستند.

۲ نقشه‌های مرحله دوم: کلیه مشخصات بنا را همراه با نوع مصالح و جزئیات اجرای آن نمایش می‌دهد.

۳ نقشه‌های معماری داخلی: نقشه‌های معماری داخلی مکمل نقشه‌های مرحله دوم بوده و همه ویژگی‌های فضاهای مهم ساختمان را به همراه نحوه اجرای تزیینات داخلی نمایش می‌دهند.

نقشه‌های معماری داخلی برای معرفی مشخصات اجرایی، جزئیات و تزیینات فضاهای مهم داخلی شامل پلان مبلمان، پلان کف‌سازی، پلان سقف کاذب و روشنایی، نماهای داخلی و جزئیات اجرایی می‌باشد.

۴ اجرای طرح توسط استادکاران ماهر و هنرمند همراه با فضاهای داخلی زیبا، با دوام، کارآمد و اصیل.



با هنر و مهارت یک نقشه‌کش خوب و باتجربه است که ایده‌ها و طرح‌های اولیه مهندس معمار و معمار داخلی، به نقشه‌های استاندارد، کامل، تمیز و خوانا همراه با نوشته‌ها و توضیحات فنی لازم تبدیل شده و زمینه اجرا و احداث یک فضای داخلی خوب و بی‌نقص را فراهم می‌آورد. به نظر شما آموزش و پیشرفت در کار نقشه‌کشی فضاهای داخلی مستلزم مطالعه و کسب مهارت در چه زمینه‌هایی است؟

برای پیدا کردن جواب این سؤال، تمرین زیر را تجربه کرده و حاصل تجربیات را به کمک هنرآموز کلاس دسته‌بندی و تدوین کنید.

شکل ۴- تمیزی و زیبایی کار طرح‌های ارائه شده توسط طراح، درستی و دقت کار فرایند ترسیم، استانداردهای ترسیم، نکات فنی، سرعت عمل، نتیجه نهایی و نقشه‌های مورد نیاز، مهارت‌ها و عوامل مرتبط با نقشه‌کشی

## تجربه و دانش



### برداشت و معرفی نقشه و طرح داخلی و ویژگی‌های یک اتاق:

- ۱ با راهنمایی هنرآموز کلاس، یک تیم دو نفره تشکیل دهید.
  - ۲ هرکدام یکی از اتاق‌های منزل خود یا یکی از نزدیکان را مانند اتاق کار، اتاق خواب، اتاق نشیمن و... انتخاب کنید.
  - ۳ از طریق مترکشی، ترسیم و توضیحات گویا، فضای موردنظر را به هم‌تیمی خود معرفی کنید و متقابلاً ترسیمات و توضیحات او را گرفته و با دقت بررسی کنید تا مشخصات فضاها را از نظر شکل، اندازه، ارتفاع، محل درها و پنجره‌ها، مصالح به کار رفته، روش ساخت، مبلمان و ... بدانید.
  - ۴ حال عکس‌های تهیه شده از این فضاها را مبادله و بررسی کرده، اطلاعات فضا را کامل کنید و به سؤالات پاسخ دهید.
- شما و دوستان از چه نوع ترسیماتی برای معرفی فضا استفاده کرده‌اید؟
  - آیا ترسیمات ارائه شده از دقت و جامعیت لازم برخوردارند؟
  - کدام یک از مشخصات فضا از طریق توضیحات معرفی شده است؟
  - کدام موارد در ترسیمات اولیه ارائه نشده بود؟
  - آیا می‌توانید روش و فرایند مناسبی را برای ترسیم و معرفی نقشه‌های فضاهای داخلی پیشنهاد کنید؟
  - آیا ترسیمات و توضیحات هرکدام از شما، رویه و ساختار مشابهی دارد و برای دیگران قابل فهم است؟

نتایج تجربیات را در کلاس ارائه دهید، به تنوع فضاهای معرفی شده دقت کنید، روش‌ها و ابزارهای معرفی فضاها را مقایسه و بررسی کنید. به چند روش می‌توان مشخصات فضاهای داخلی را معرفی کرده و نمایش داد؟

پرسش و  
گفت‌وگوی  
گروهی



با توجه به تجارب ارائه شده در کلاس چه پیشنهادی برای ارائه و معرفی فضاهای داخلی دارید. پیشنهاد خود را تنظیم کرده و جهت ارائه نهایی در کارپوشه خود قرار دهید.

برای تهیه نقشه‌های ساختمانی به روش استاندارد، به مطالب آموزشی این پودمان توجه کنید.

تحلیل و  
نتیجه‌گیری



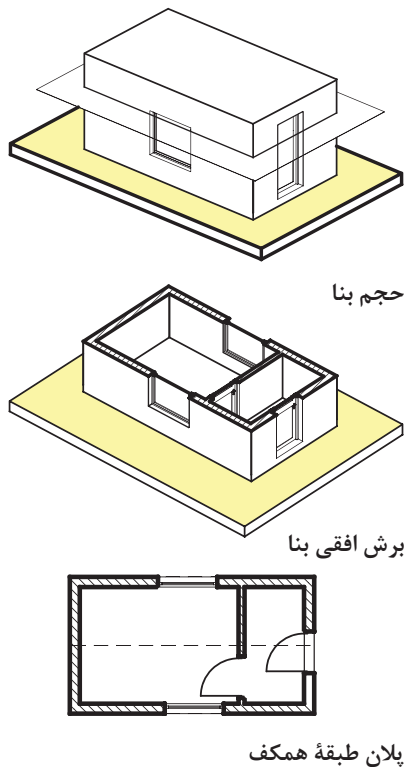
## ۲ انواع نقشه‌های معماری

همان‌طور که دیدیم برای معرفی ویژگی‌های یک بنا از ترسیمات مختلفی استفاده می‌شود که مهم‌ترین آنها عبارت‌اند از برش افقی (پلان)، نماها و برش قائم (مقاطع) ساختمان.

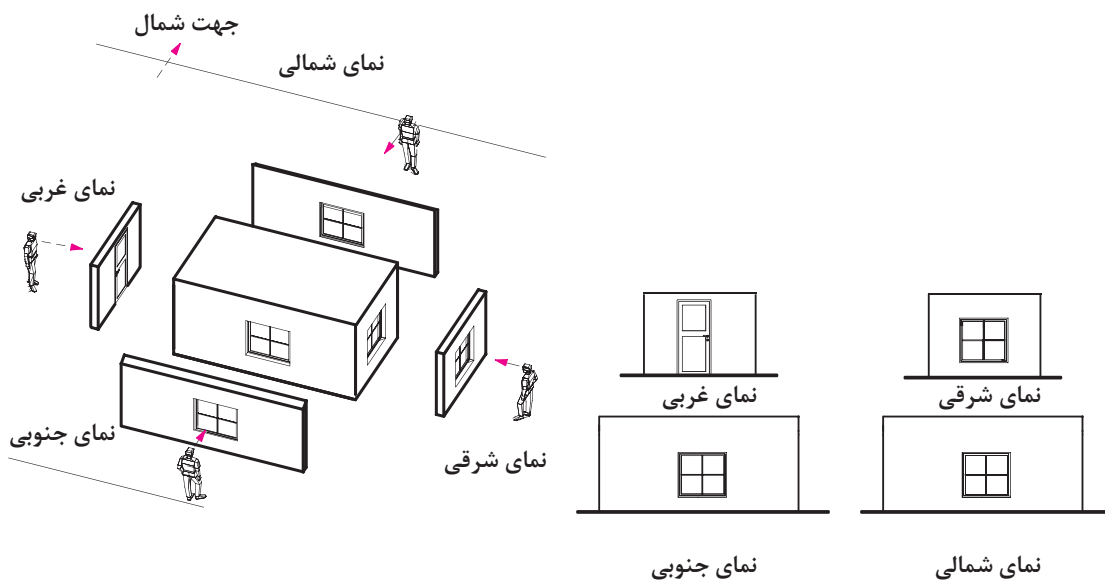
**برش افقی یا پلان:** با توجه به اهمیت فضاهای داخلی ساختمان و وجود تزیینات زیاد در داخل حجم بنا، مشخصات اصلی هر ساختمان را از طریق ایجاد یک برش افقی و ترسیم تصویر افقی آن معرفی می‌کنند که به آن پلان می‌گویند. پلان مهم‌ترین تصویر از فضاها در معماری است. پلان (برش افقی) ساختمان، موقعیت همه دیوارها، درها، پنجره‌ها، پله‌ها و ... را نشان می‌دهد. در پلان هر ساختمان اندازه و تناسب تک تک فضاها و قسمت‌های مختلف ساختمان معین و معرفی می‌شوند.

آیا می‌توانید بگویید که برش افقی پلان از چه ارتفاعی از بنا زده می‌شود تا بتوانیم همه درها و پنجره‌ها را در آن نشان دهیم؟ در ساختمان‌های چند طبقه به تعداد طبقات غیر تیپ پلان ترسیم می‌شود؟

**نما:** تصویر روبه‌رو (قائم)، جانبی و پشتی ساختمان است. در شرایط متعارف هر ساختمان چهار نما دارد. نماهای ساختمان، شکل، تناسبات و جزئیات بیرونی ساختمان را نمایش می‌دهد. در ترسیم نماها از نمایش خطوط مخفی صرف‌نظر می‌شود. نماهای ساختمان برحسب جهت جغرافیایی روبه‌روی آن نام‌گذاری می‌شوند.

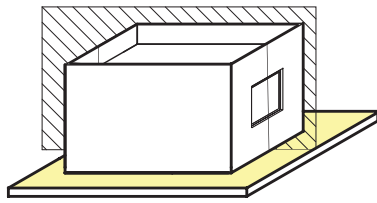


شکل ۵

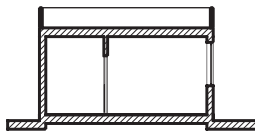
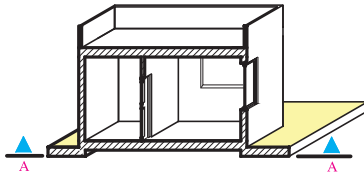


شکل ۶





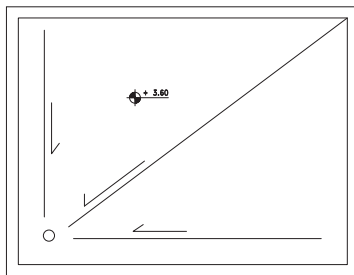
**مقطع:** مقطع یعنی تصویر برش قائم از ساختمان، مقطع ترسیم مناسبی برای مشخص کردن کیفیت فضا و جزئیات داخلی ساختمان است. مقطع ساختمان، همچنین تناسبات، ارتفاع قسمت‌های مختلف ساختمان و نمای دیوار داخلی را نشان می‌دهد.



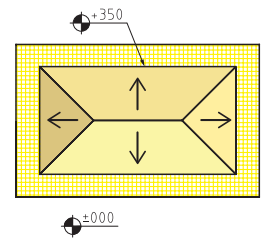
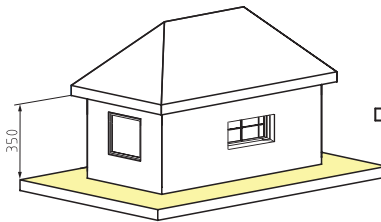
ترسیم مقطع

شکل ۷

**پلان بام:** تصویر نمای افقی ساختمان است. از ترسیم خط‌چین عناصر زیر بام صرف‌نظر می‌شود. پلان بام، محل استقرار ساختمان، فرم و ترکیب ساختمان، ارتفاع بام شیب‌ها و شکستگی‌های بام، محل خریشته، اتاق آسانسور، استقرار کولرها و ... را نمایش می‌دهد. حال که با تعریف انواع نقشه‌های معماری ساختمان آشنا شدید روش ترسیم تک‌تک آنها را بررسی می‌کنیم.



پلان بام



ترسیم پلان بام در سقف شیب‌دار

شکل ۸

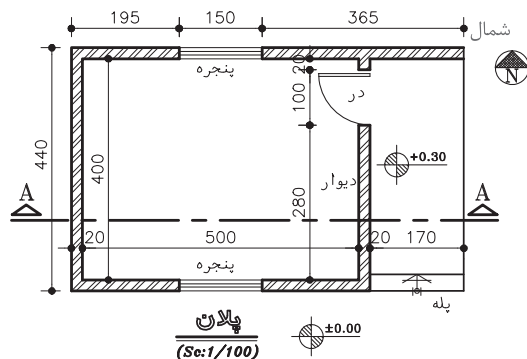
پلان‌ها، نماها، مقاطع و پلان بام ساختمان، نقشه‌های مرحله اول یک ساختمان هستند.

### ۳ ترسیم فنی اساس نقشه‌کشی معماری داخلی

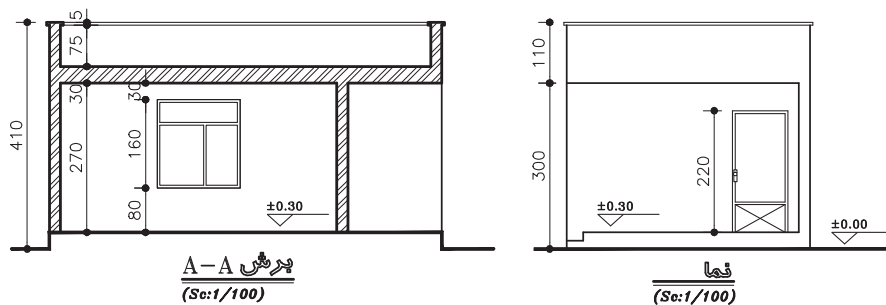
در ترسیم فنی با استفاده از صفحات تصویر و ترسیم نمای افقی، قائم و نیم‌رخ آشنا شدیم و دانستیم که با تغییر جهت حجم یا صفحات تصویر می‌توانیم حداقل پنج نمای یک حجم را ترسیم کنیم و یا با ترسیم برش‌های افقی و عمودی ویژگی‌های درون حجم را نشان دهیم. روش‌های به‌کار رفته در ترسیم فنی اساس و بنیان نقشه‌کشی در معماری و معماری داخلی است. یک بنا و یا یکی از فضاهای داخلی آن، مانند یک حجم توخالی است. می‌توان از جهات مختلف به آن نگاه کرده و نماهای آن را ترسیم کنیم. برای معرفی بناها و فضاهای داخلی با توجه به پیچیدگی آنها از علائم نقشه‌کشی بیشتری استفاده می‌شود. در تمرین‌ها برخی از آنها را مشاهده می‌کنید.



۱ زمین بازی کودکان، مستطیلی به ابعاد ۱۲ متر در ۲۷ متر است. آن را در مقیاس  $\frac{1}{100}$  و  $\frac{1}{50}$  و  $\frac{1}{200}$  ترسیم کنید.



۲ شکل مقابل پلان، نما و مقطع یک ساختمان را در مقیاس  $\frac{1}{100}$  نشان می‌دهد (یعنی یک‌صدم اندازه‌های واقعی ساختمان). نقشه این ساختمان را با مقیاس  $\frac{1}{50}$  بر روی کاغذ A3 به صورت مدادی ترسیم کنید. آیا می‌توانید حجم سه‌بعدی آن را تجسم کرده و نمایش دهید؟ از  $\pm 0.00$  برای نمایش ارتفاع سطوح مختلف استفاده می‌شود.



شکل ۹

طرح‌ها را آماده کرده و در کلاس ارائه دهید. با توجه به این تجربه، موارد تشابه و تفاوت ترسیم فنی و نقشه‌کشی معماری چیست؟ در بررسی کارهای کلاس چه نکات جدیدی را یاد گرفتید. چه علائم جدیدی در ترسیم استفاده شده است. فکر می‌کنید برای نقشه‌کشی نیاز به چه مهارت‌هایی داشته باشید؟

پرسش و  
گفت‌وگوی  
گروهی



با توجه به آموخته‌های کلاس ترسیمات خود را بازبینی و کامل کنید. نکات مهم مطرح‌شده در کلاس را منظم و یادداشت کنید و برای تحویل نهایی آنها را در کارپوشه خود قرار دهید.

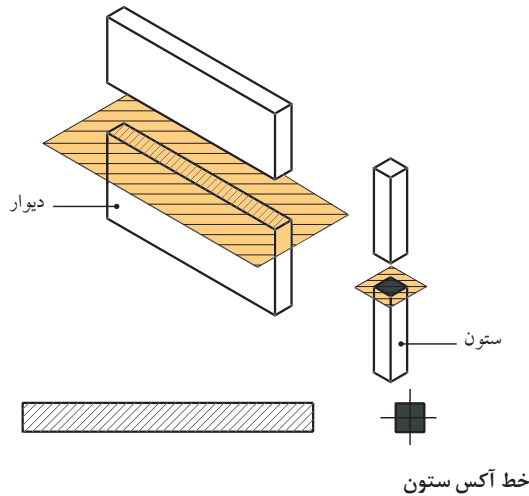
تحلیل و  
نتیجه‌گیری



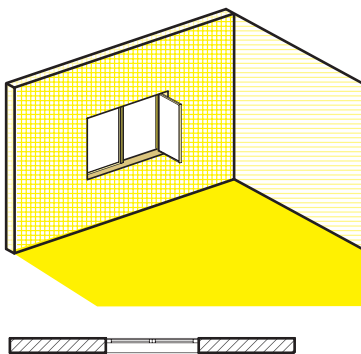
## ۴ ترسیم نقشه‌های مرحله اول: ترسیم پلان

همان‌طور که دیدیم، پلان تصویر برش افقی ساختمان است. صفحه برش تقریباً از  $\frac{2}{3}$  یا  $\frac{3}{4}$  ارتفاع طبقه نسبت به کف عبور می‌کند. این صفحه بخش‌های مختلف ساختمان مانند دیوارها، درها، پنجره‌ها، کمد‌ها، پله‌ها و ... را قطع می‌کند و عناصری مانند مبلمان و لوازم، خانه، کف‌سازی، اختلاف سطوح و ... را قابل رویت می‌نماید.

برای خوانایی نقشه‌های معماری و تمایز قسمت‌های مختلف ساختمان از یکدیگر، هر کدام از عناصر برش خورده و برش نخورده را با استفاده از علائم استاندارد در نقشه نشان می‌دهند.



شکل ۱۰- نمایش دیوار و ستون در پلان



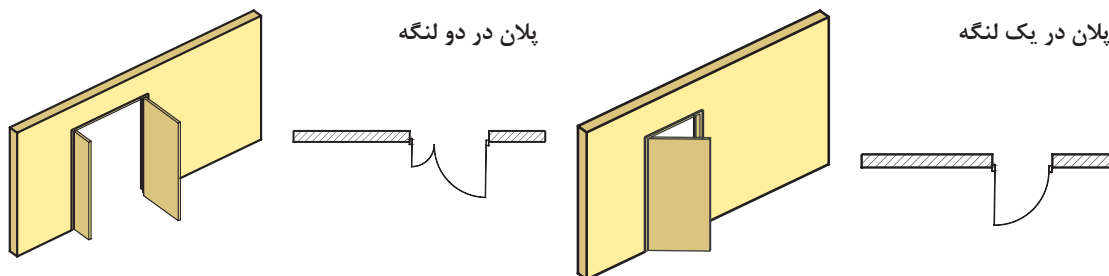
شکل ۱۱- نمایش پنجره در پلان

### علائم ترسیم پلان

**ترسیم دیوارها و ستون‌ها:** دیوارها و ستون‌ها از اصلی‌ترین عناصر تشکیل‌دهنده ساختمان هستند. 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. معمولاً ساختار و قطر دیوارهای خارجی و داخلی ساختمان با هم متفاوت است. دیوارهای داخلی آجری معمولاً ۱۱ cm و دیوارهای خارجی ۳۵ cm ضخامت دارند. محل قرارگیری ستون‌ها را از طریق ترسیم آکس‌های ستون‌ها مشخص می‌کنند.

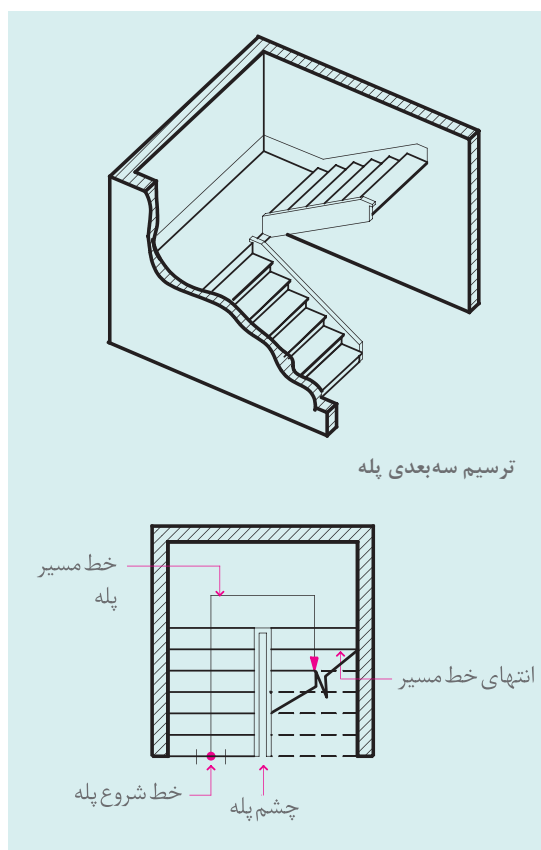
**ترسیم پنجره‌ها:** برای تأمین نور و منظر اتاق‌ها و فضاهای داخلی، از عنصر ساختمانی شفاف به نام پنجره استفاده می‌شود. پنجره‌ها انواع مختلف دارند. از جمله پنجره با لنگه بازشو و پنجره کشویی. در شکل با مشخصات و نحوه نمایش پنجره‌ها در پلان آشنا می‌شوید.

**ترسیم درها:** درها عناصر ساختمانی بازشویی هستند که فضاها و بخش‌های مختلف ساختمان را از هم تفکیک کرده و رابطه آنها را با هم برقرار می‌کنند. درها انواع مختلف دارند. در پلان‌های شکل ۱۲ چند نمونه را به همراه روش ترسیم آنها مشاهده می‌کنید.

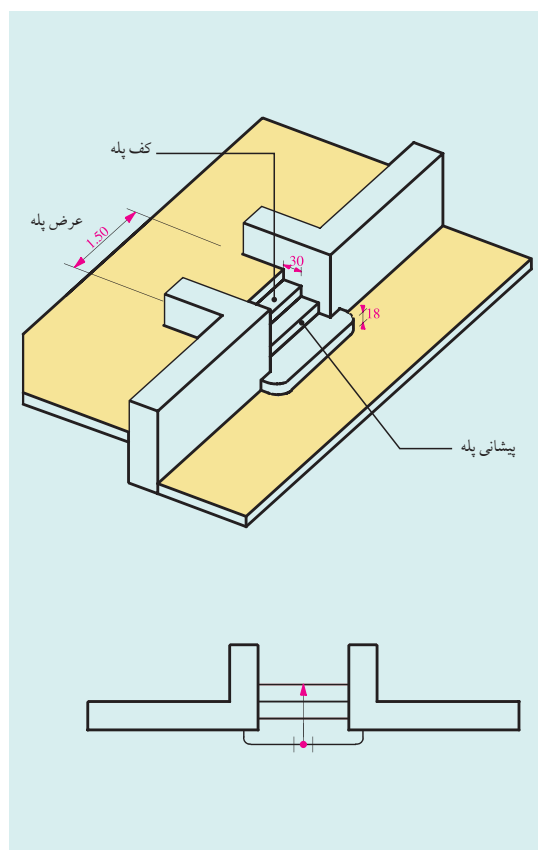


شکل ۱۲- نمایش درها در پلان

**پله‌ها:** برای ایجاد ارتباط بین سطوح مختلف یک ساختمان از پله استفاده می‌شود. با توجه به اینکه پله‌ها به طور مستمر مورد استفاده قرار می‌گیرند لذا اهم کارایی، ایمنی و سهولت استفاده از آنها اهمیت دارد و هم جنبه‌های بصری و زیبایی آن مهم به شمار می‌رود. از این رو پله‌ها را در ساختمان‌ها با شکل‌های متنوعی طراحی و اجرا می‌کنند. در پلان‌ها پله‌ها را با خط لبه آنها نشان می‌دهند. آنها را با خطوط نازک ترسیم و جهت حرکت به بالا را با فلش مشخص می‌کنند. در طراحی و ترسیم پله به ضوابط عمومی زیر توجه نمایید: ۱- عرض کف پله معمولاً ۲۹ تا ۳۱ سانتی‌متر و متناسب با استقرار راحت پای انسان می‌باشد. ۲- ارتفاع پله معمولاً بین ۱۶ تا ۱۹ سانتی‌متر در نظر گرفته می‌شود. می‌توانید برای کنترل تناسب عرض (b) و ارتفاع (h) پله از فرمول  $2h+b=63$  تا ۶۴ استفاده کنید. ۳- عرض پله برای ساختمان‌های مسکونی بین ۹۰ تا ۱۱۰ سانتی‌متر است ولی برای مجموعه‌های مسکونی و فضاهای عمومی از عرض بیشتر استفاده می‌شود. به طور کلی عرض پله بستگی به تعداد افراد استفاده کننده از آن و ابعاد وسایلی که باید حمل شوند دارد. ۴- ارتفاع سرگیر پله که فاصله قائم سقف بالا تا لبه پله می‌باشد حدود ۲۱۰ cm است. نرده‌ها و دست‌انداز پله معمولاً ۹۰ سانتی‌متر ارتفاع دارند. نرده را با دو خط نازک در پلان نمایش می‌دهند.



شکل ۱۴- نمایش پله دو طرفه در پلان طبقه همکف



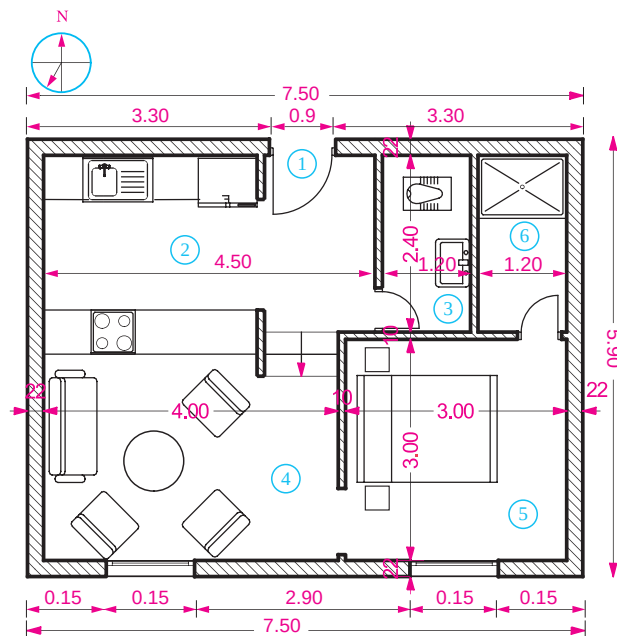
شکل ۱۳- نمایش پله یک طرفه در پلان



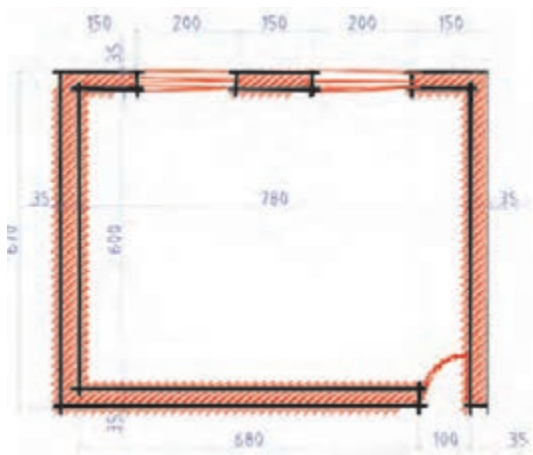
۱ با توجه به علائم و استانداردهایی که می‌شناسید با نظر هنرآموز درس پلان کلاس خود را با مقیاس  $\frac{1}{25}$  یعنی بیست و پنج برابر کوچک تر از اندازه واقعی بر روی کاغذ A3 ترسیم نمایید.

۲ پلان مقابل را با مقیاس  $\frac{1}{50}$  یعنی پنجاه برابر کوچک تر از اندازه واقعی ترسیم کنید. مبلمان و علائم به کار رفته در این ترسیم را نام گذاری کنید.

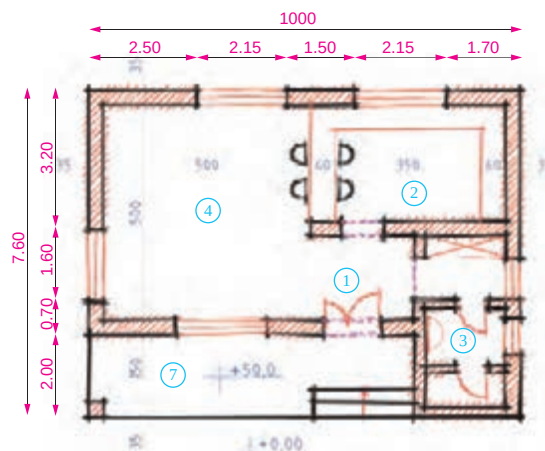
۳ کروکی پلان‌های زیر را با راهنمایی هنرآموز کلاس با مقیاس  $\frac{1}{50}$  بر روی کاغذ A3 ترسیم کنید.



شکل ۱۵



شکل ۱۷



شکل ۱۶



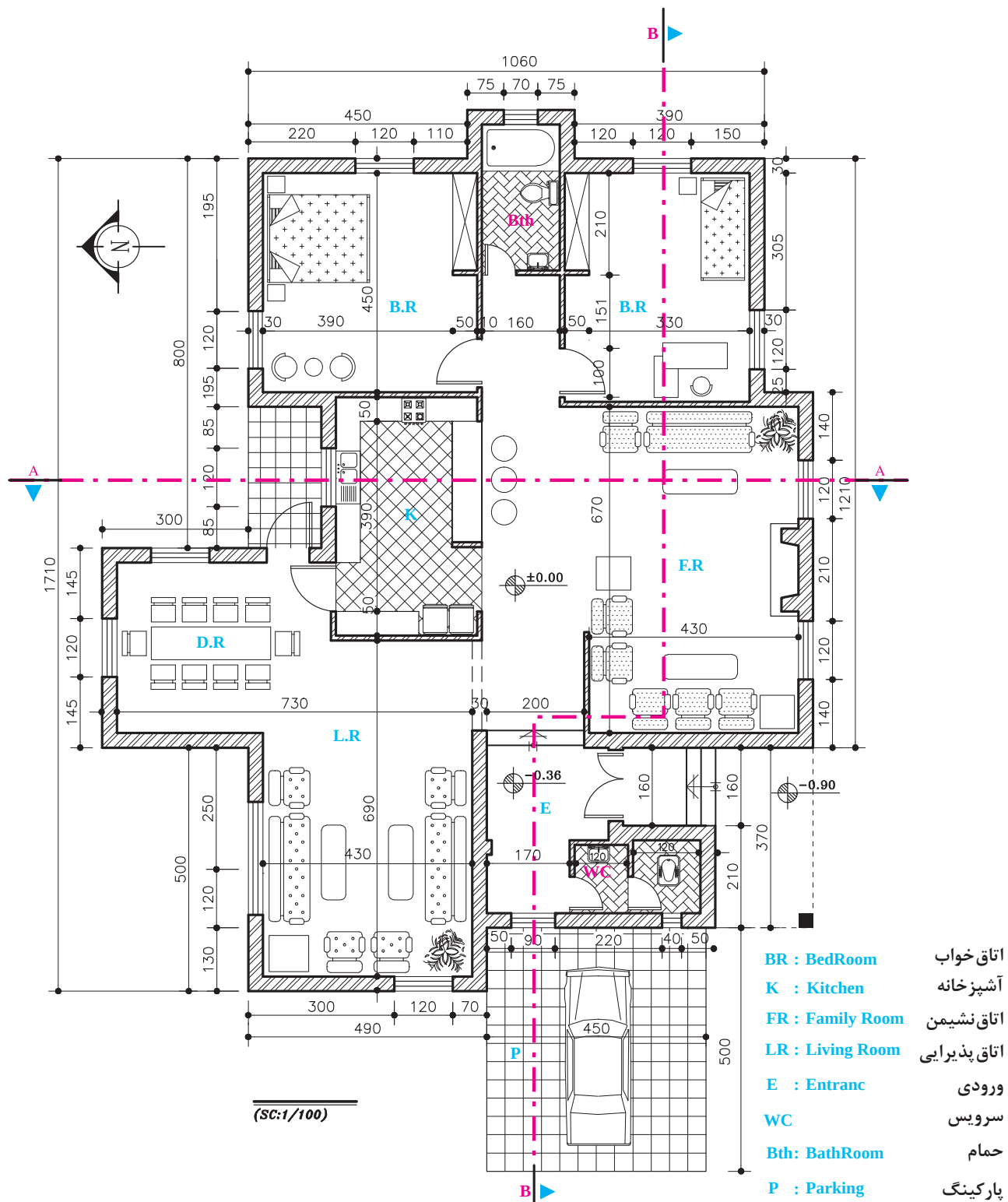
ترسیمات را در کلاس ارائه کرده و نتایج را با هم مقایسه کنید. پرسش‌های مطرح‌شده را به بحث بگذارید.

با توجه به مباحث و نمونه کارهای کلاسی، ترسیمات خود را کامل و جهت تحویل نهایی آماده کنید.

**اصول و مراحل ترسیم پلان:** پس از آنکه طرح‌های اولیهٔ ساختمان توسط مهندس معمار تهیه شد، طرح از جنبه‌های مختلف مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفته و پس از اخذ نظر کارفرما جهت ترسیم در اختیار نقشه‌کش قرار می‌گیرد. پلان، اصلی‌ترین نقشهٔ ساختمان و مبنای تهیه بقیهٔ نقشه‌ها است. اندازهٔ نقشه‌ها به ابعاد ساختمان و مقیاس انتخابی موردنظر بستگی دارد. نقشه‌های فاز یک را معمولاً با مقیاس  $\frac{1}{100}$  یا  $\frac{1}{200}$  رسم می‌کنند. مقیاس و ابعاد نقشه در پلان به نحوی انتخاب می‌شود که از همان اندازه بتوان برای ترسیم نماها، مقاطع و پلان بام ساختمان استفاده نمود. نقشه‌های معماری داخلی معمولاً با مقیاس بزرگ‌تر یعنی  $\frac{1}{50}$ ،  $\frac{1}{25}$ ،  $\frac{1}{20}$  ترسیم می‌شوند.

در شکل ۱۸ پلان فاز یک، یک واحد مسکونی ویلایی را مشاهده می‌کنید که به‌عنوان الگو برای انجام پروژه‌های آموزشی، در نظر گرفته شده است. آن را به دقت مطالعه و به نوع خطوط مورد استفاده، نحوهٔ اندازه‌گذاری، علائم مورد استفاده، نوع نوشته‌ها و توضیحات توجه کنید و نیز نحوهٔ سازماندهی اطلاعات در کنار یکدیگر را بررسی نمایید. حال به‌عنوان یک روش عمومی و مثال مراحل ترسیم پلان فوق را قدم به قدم تشریح می‌کنیم. بدیهی است با نظر هنرآموز کلاس و رعایت اصول، می‌توان از روش‌های مشابه دیگری نیز برای ترسیم نقشه‌ها استفاده نمود.

انجام پروژه‌های درسی و تمرین مداوم اصول ذکرشده، مهم‌ترین وسیله برای ترسیم نقشه‌ها، آموزش و ارتقای سطح مهارت شما خواهد بود.



قبل از شروع به ترسیم وسایل و لوازم نقشه‌کشی مورد نیاز را منظم کنید، از تمیزی دست‌ها و وسایل کار مطمئن شوید و طرح‌های اولیه را نیز به دقت مطالعه نمایید تا طرح را کاملاً درک کنید به‌طوری که قبل از شروع ترسیم ابهامات احتمالی برای شما رفع شده باشد.

روش عمل به ترتیب زیر است:

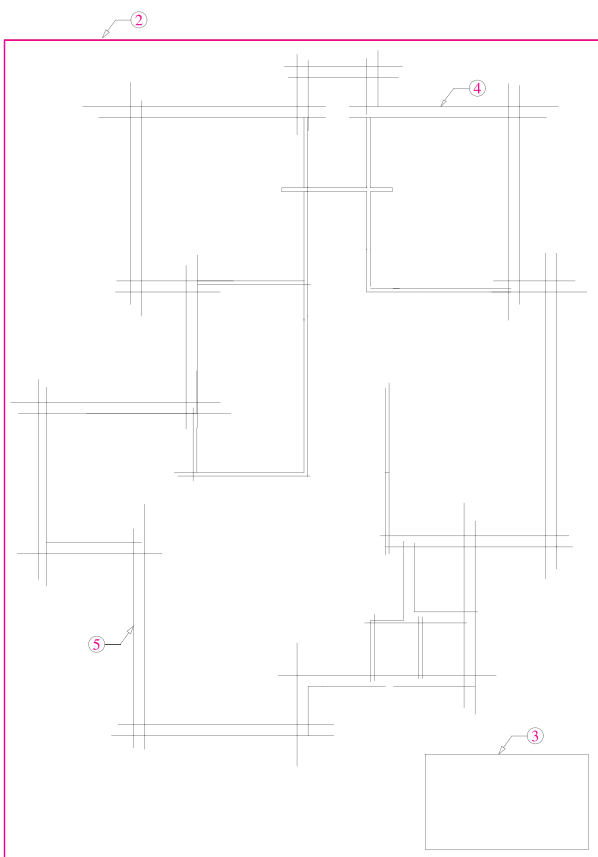
۱ کاغذ را با توجه به ابعاد نقشه و حاشیه آن انتخاب می‌کنیم. با لبه تخته رسم یا میز تنظیم کرده و بر روی آن می‌چسبانیم.

۲ محل تقریبی ترسیم پلان را با توجه به ابعاد پلان، فضای لازم برای اندازه‌گذاری (۳-۶ cm)، محل ترسیم جدول مشخصات نقشه و محل نوشتن عنوان و توضیحات نقشه معین می‌کنیم. همان‌طور که می‌دانید جدول مشخصات نقشه در واقع شناسنامه نقشه است

و در آن اطلاعاتی از قبیل عنوان پروژه، نام کارفرما، عنوان مهندس مشاور، مقیاس نقشه واحد مورد استفاده در اندازه‌گذاری، شماره نقشه، نام نقشه‌کش و ... ذکر می‌گردد. در شکل ۱۹ یک نمونه از جدول مشخصات نقشه ارائه شده است. لازم به یادآوری است که اصول اساسی ترسیم نقشه‌ها در حالت دستی و یا استفاده از رایانه مشترک است.

۳ ابتدا با استفاده از خطوط کمکی (کم‌رنگ) و با توجه به ابعاد کار، نقشه را ترسیم می‌کنیم، به یاد داشته باشید که برای خوانایی، سالم ماندن و امکان آلبوم و بایگانی کردن نقشه‌ها وجود حاشیه مناسب ضروری است.

۴ خطوط بیرونی دیوارهای خارجی ساختمان را با استفاده از خطوط کمکی و با مداد H یا مداد کپی کم‌رنگ در محل تعیین شده ترسیم می‌کنیم.

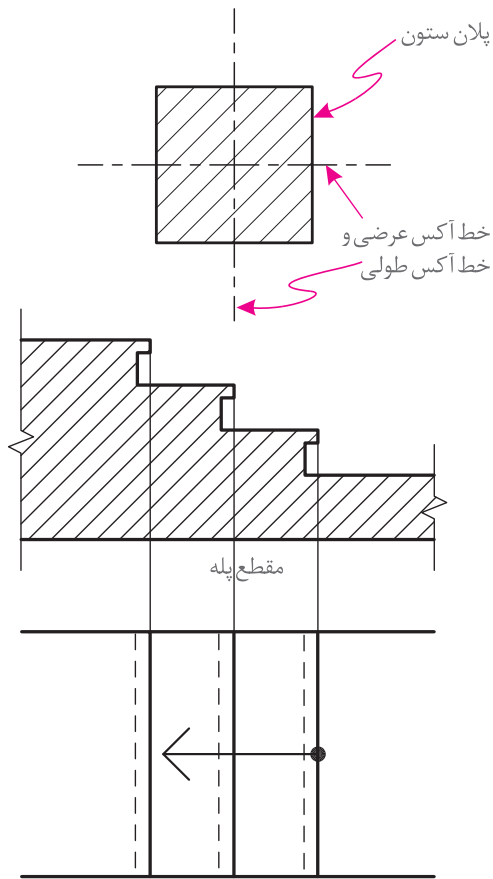


شکل ۲۰

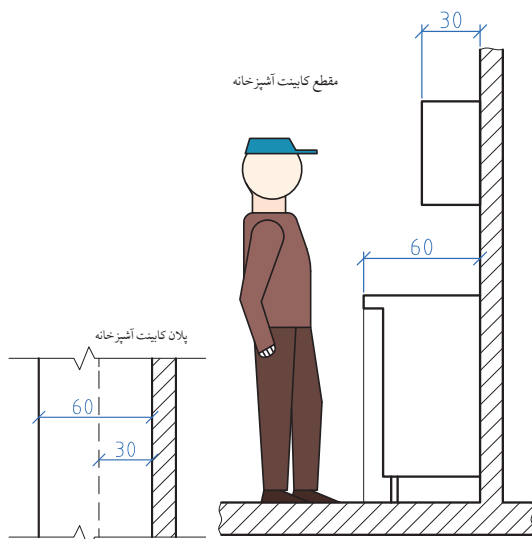
|  |  |
|--|--|
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

شکل ۱۹





شکل ۲۱



شکل ۲۳

شکل ۲۲

۵ دیوارهای خارجی ساختمان را کامل کرده و مقطع ستون‌ها را ترسیم می‌کنیم.

۶ قبل از ترسیم ستون‌ها خط آکس طولی و عرضی ستون‌ها که دقیقاً از وسط هر ستون می‌گذرد ترسیم می‌شود. ستون‌ها معمولاً از بتن یا فولاد ساخته می‌شوند. ضخامت ستون‌ها در ساختمان‌ها بسته به عملکرد ساختمان متفاوت است. برای ساختمان‌های معمولی با ستون‌های فولادی ابعاد  $20 \times 20$  سانتی‌متر و برای ستون‌های بتنی  $35 \times 35$  سانتی‌متر پیشنهاد می‌شود. ابعاد دقیق آن را محاسبات سازه مشخص می‌کند.

۷ خطوط دیوارهای داخلی را با خطوط نازک رسم می‌کنیم.

۸ موقعیت و اندازه درها و پنجره‌ها را معین می‌کنیم. عرض درهای معمولی را  $90 \text{ cm} - 100 \text{ cm}$  و عرض درهای سرویس را  $70 - 80$  سانتی‌متر در نظر می‌گیرند.

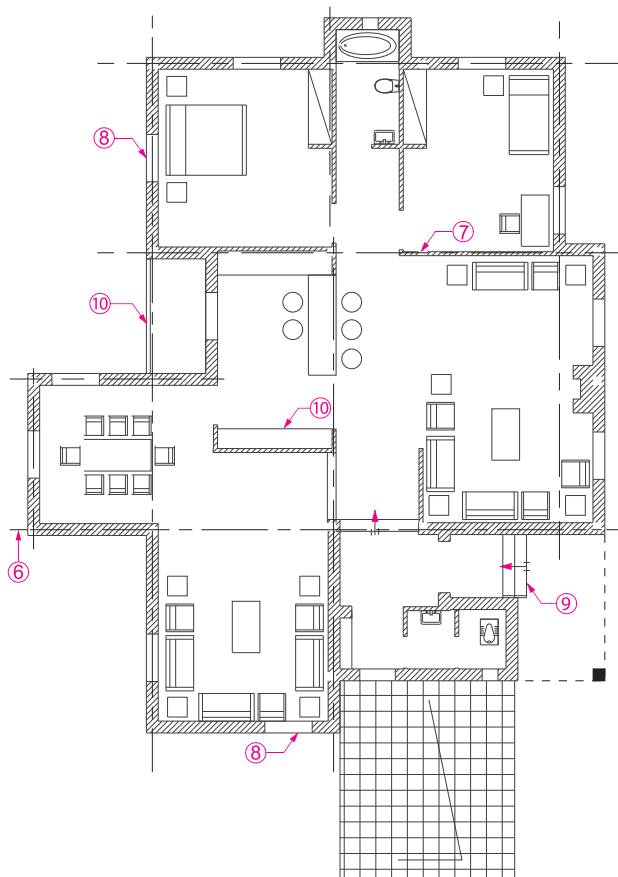
۹ پلان پله‌ها را رسم می‌کنیم. عرض کف پله‌ها معمولاً  $30$  سانتی‌متر در نظر گرفته می‌شود. جهت حرکت پله را رو به بالا و با یک فلش نشان می‌دهند.

۱۰ کابینت‌های بالا (عرض  $30$  سانتی‌متر) و کابینت پایین (عرض  $60$  سانتی‌متر) آشپزخانه را مشخص و محل لوازم و تجهیزات ثابت در آشپزخانه، را با توجه به ابعاد استاندارد ترسیم می‌کنیم. نرده‌ها و دست‌اندازهای پله و بالکن‌ها را با خطوط نازک رسم می‌کنیم. برای ترسیم تجهیزات حمام و توالت نیز به همین صورت عمل می‌کنیم.

۱۱ صحت کارهای انجام شده را کنترل می‌کنیم تا از هماهنگی آنها با طرح‌های اولیه و استانداردهای موجود اطمینان حاصل نماییم.

۱۲ سپس با قلم مناسب همه خطوط عناصر ساختمانی برش خورده مانند دیوارها و ستون‌ها را پررنگ می‌کنیم (با مداد H یا F و با توجه به مقیاس نقشه، با راپید ۰/۶ یا ۰/۴).

۱۳ از بالا به پایین نقشه، علائم درها و پنجره‌ها را اضافه می‌کنیم.



شکل ۲۵

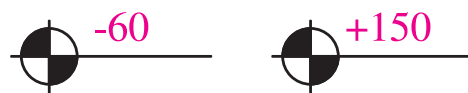
**۱۴** همه کابینت‌ها، لوازم و تجهیزات ساختمانی را با مداد H یا ۲H و یا راپید ۰/۴ یا ۰/۲ با توجه به مقیاس و نظر هنرآموز درس ترسیم می‌کنیم.

**۱۵** در صورت لزوم (با توجه به نظر هنرآموز درس) عناصر محوطه‌سازی کنار ساختمان را اضافه می‌کنیم.

**۱۶** با استفاده از خطوط کمکی، خطوط اندازه‌گذاری خارجی و داخلی ساختمان و زاویه امتدادهای مختلف را با خطوط نازک ترسیم می‌کنیم.

در این مرحله، از نوشتن اندازه‌ها خودداری می‌کنیم.

**۱۷** تراز ارتفاعی کف‌ها را با استفاده از علامت زیر (شکل ۲۴) مشخص کرده و با توجه به تراز سطح مبنا مشخص می‌کنیم. تراز کف پیاده‌رو یا کف حیاط ممکن است به عنوان تراز مبنا در نظر گرفته شود.



شکل ۲۴



شکل ۲۶

**۱۸** اندازه‌ها را با دقت در وسط بالای خطوط اندازه می‌نویسیم.

برای این کار می‌توان از مداد F یا H، قلم راپید ۰/۳ و شابلن ۰/۳ بر حسب مورد، استفاده کرد و یا آنها را با خط خوانا و یک‌دست آزاد نوشت.

برای عددنویسی با دست آزاد ابتدا از خطوط راهنما استفاده کنید تا مهارت لازم را به دست آورید.

**۱۹** از یک کاغذ به عنوان زیردستی استفاده کنید تا از کثیف شدن نقشه جلوگیری شود. در این

مرحله تصویر شکستگی‌های سقف، کنسول سقف، لبه بالکن را به صورت خط چین ترسیم می‌کنیم.

**۲۰** مسیر خط برش و محل مقاطع عرضی و طولی را ترسیم می‌کنیم.

**۲۱** عنوان فضاها را با خطوط درشت تقریباً به ارتفاع دو برابر اعداد معمولی و با استفاده از خطوط راهنما می‌نویسیم.

۲۲ با نظر هنرآموز می‌توانید مساحت فضاها را در زیر عنوان آن اضافه کنید. Living Room عنوان و مقیاس  $400 \times 620$  نقشه را معمولاً، علاوه بر جدول مشخصات، در وسط و زیر نقشه با حروف درشت، سه برابر ارتفاع اعداد معمول، می‌نویسند.

Main Floor Plan  
پلان طبقه همکف  
مقیاس  $\frac{1}{100}$   
Sca: 1/100

اطلاعات جدول مشخصات نقشه را کامل می‌کنیم.

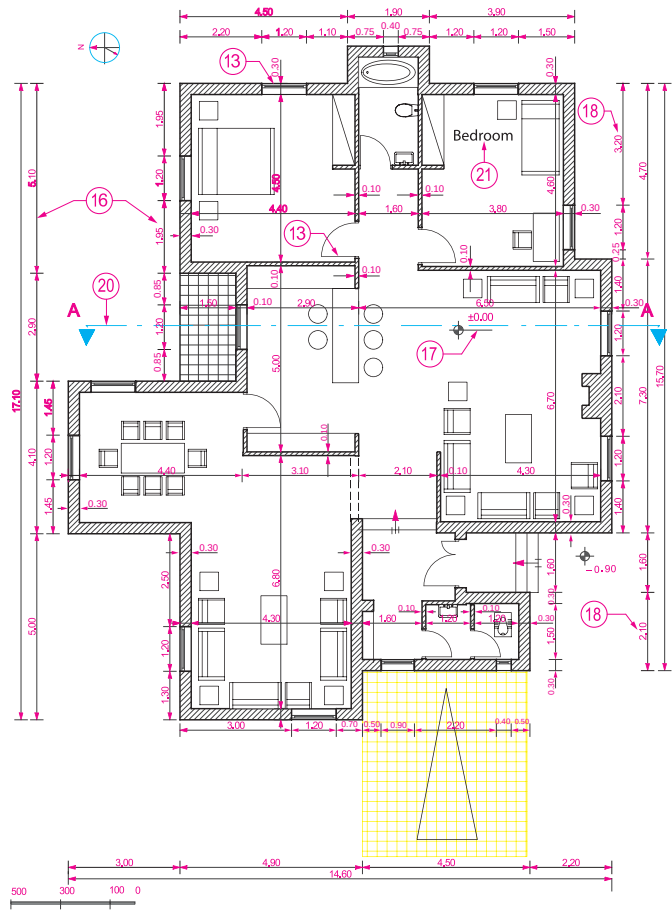
۲۳ توضیحات ضروری را با نظر هنرآموز درس اضافه می‌کنیم.

۲۴ محل ورودی اصلی ساختمان را با استفاده از فلش و نوشته معین می‌کنیم.

۲۵ جهت شمال نقشه را با علائم زیبا و خوانا مشخص می‌کنیم.

۲۶ همه ترسیمات و نوشته‌ها را بازبینی و کمبودهای احتمالی آن‌را مشخص و تکمیل می‌کنیم تا از صحت، خوانایی، زیبایی و نظم ترسیمات و نوشته‌ها اطمینان حاصل نماییم.

۲۷ باید توجه داشت که در ترسیم نقشه‌های یک ساختمان، اعم از پلان، نماها و مقاطع، باید هماهنگی لازم از نظر ضخامت خطوط، اندازه حروف، نوع و اندازه نوشته‌ها، نحوه نمایش درها، شکل خط برش و ... رعایت شود.



شکل ۲۷

## تجربه و دانش



هر اثر معماری، دارای عناصر مختلفی مانند دیوارها، درها، پنجره‌ها، سقف‌ها، ستون‌ها، مبلمان و ... است که هر کدام شکل و ویژگی‌های خاص خود را دارند. پلان روبه‌رو طرح یک ساختمان مسکونی را نشان می‌دهد. آیا با توجه به آموخته‌های خود می‌توانید این نقشه را بخوانید و روابط بین فضاها را توضیح داده و به سؤالات زیر پاسخ دهید:

آیا می‌توانید فضاهای داخلی و خارجی را نشان دهید؟

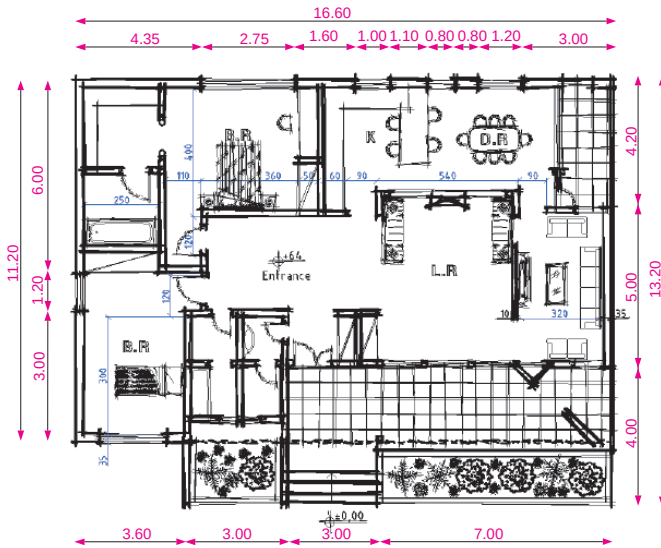
ورودی اصلی ساختمان کجاست؟

آیا می‌توانید ورودی پارکینگ را نشان دهید؟



شکل ۲۸

آیا در نقشه کدهای ارتفاعی مشخص شده است؟  
 به عنوان نقشه مرحله ۱ با چه مقیاسی ترسیم شود بهتر است؟  
 مقیاس نقشه کتاب تقریباً چقدر است؟ مقیاس درج شده در کنار نقشه چیست؟  
 نظر شما در مورد ترسیم پلان و قسمت‌های مختلف آن چیست؟



شکل ۲۹

### تجربه و دانش



با توجه به آموخته‌های ترسیم فنی و توضیحاتی که در مورد ترسیم پلان‌های معماری داده شد، تا چه میزان برای ترسیم نقشه پلان یک ساختمان آمادگی دارید؟  
 شکل ۲۹ طرح اولیه پلان یک ساختمان مسکونی یک طبقه را نشان می‌دهد. با توجه به مشخصات داده شده و نظر هنرآموز درس پلان طبقه همکف آن را با مقیاس ۱:۱۰۰ ترسیم کنید.

نقشه‌های تهیه شده در کلاس را به نمایش بگذارید. در کدام نمونه‌ها ضخامت خطوط به درستی رعایت شده است؟ استفاده از علائم و توضیحات در کدام نقشه‌ها بهتر است؟ کادربندی و جدول مشخصات در کدام نمونه‌ها به درستی ارائه شده است؟

پرسش و  
گفت‌وگوی  
گروهی

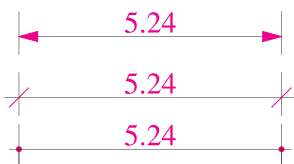


کدام بخش از ترسیمات شما نیاز به بازنگری دارد، آنها را اصلاح کنید. اصلی‌ترین نکاتی که از تجارب کلاس یاد گرفتید کدام‌اند؟ آنها را خلاصه کنید. برای تهیه بهتر نقشه‌ها باید کدام مهارت‌های خود را تقویت کنید و در این تجربه به خودتان چه امتیازی می‌دهید؟ کارها را آماده ارائه نهایی کرده و در کارپوشه خود قرار دهید.

تحلیل و  
نتیجه‌گیری

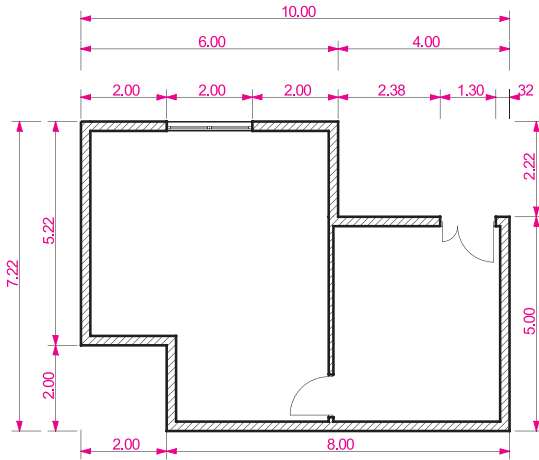


### ۵ اندازه‌گذاری پلان

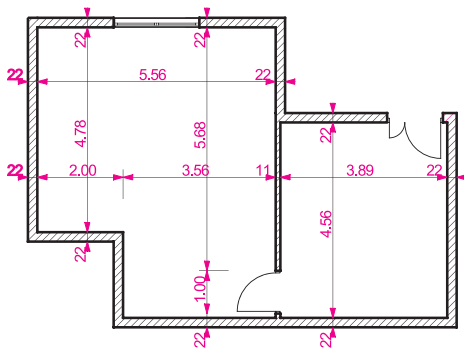


شکل ۳۰

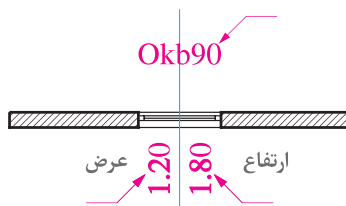
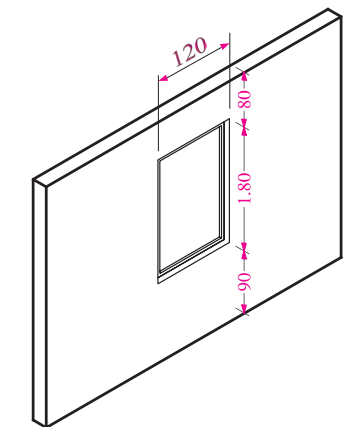
بسیاری از مشخصات ساختمان مانند ابعاد فضاها، ضخامت دیوارها، اندازه پله‌ها و... از طریق اندازه‌گذاری پلان‌ها، معلوم می‌شوند و برعکس بسیاری از اشتباهات در فهم نقشه‌ها یا اجرای ساختمان ناشی از اندازه‌گذاری ناقص یا اشتباه است. تکمیل هر نقشه بستگی به اندازه‌گذاری دقیق و کامل اجزای تشکیل دهنده آن دارد. در اندازه‌گذاری پلان‌های معماری می‌توانید به ترتیب اولویت از یکی از روش‌های نمایش، اندازه یا ترکیبی از آنها استفاده کنید.



شکل ۳۱



شکل ۳۲



شکل ۳۳

### اندازه‌گذاری خارجی: اندازه‌گذاری خارجی معمولاً در

سه ستون انجام می‌شود:

۱ خط اندازه‌گیری سرتاسری: اولین خط اندازه از بیرون ساختمان است که طول کل ساختمان را نشان می‌دهد.

۲ خط اندازه‌گیری شکستگی‌ها: این خط اندازه به ساختمان نزدیک‌تر است، اندازه و محل شکستگی‌های بدنه ساختمان را نمایش می‌دهد و محل تلاقی دیوارها با بدنه را مشخص می‌نماید.

۳ خط اندازه‌گیری موقعیت‌ها: نزدیک‌ترین خط اندازه به ساختمان است که محل استقرار و ابعاد درها و پنجره‌ها و ... را نشان می‌دهد.

### اندازه‌گذاری داخلی: اندازه‌گذاری داخلی بر حسب نیاز

به صورت طولی و عرضی انجام می‌شود.

در این اندازه‌گذاری ابعاد فضاها، طول و ضخامت دیوارها، ابعاد درها و تجهیزات در یک ستون نوشته می‌شوند.

در اندازه‌گذاری نقشه‌ها به موارد زیر توجه نمایید:

۱ اندازه‌ها با توجه به ابعاد واقعی ساختمان و اجزای آن نوشته شوند.

۲ خطوط اندازه‌گذاری مستقیم و بدون شکستگی می‌باشند.

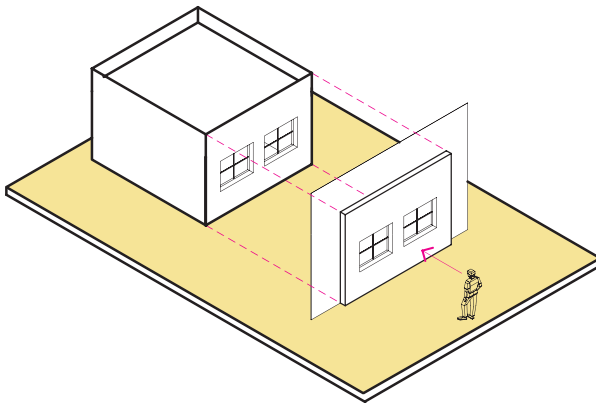
۳ جمع اندازه‌های ستون‌های مختلف با هم هماهنگ می‌باشند.

۴ برای نوشتن اندازه‌های مرکب مانند عرض و ارتفاع یک در، در صورت ضرورت به صورت  $\frac{\text{عرض}}{\text{ارتفاع}}$  عمل می‌کنیم.

۵ پلان اندازه‌گذاری باید خوانا، ساده و قابل درک باشد.

### ۶ معرفی کف پنجره

ارتفاع کف پنجره (دست‌انداز پنجره)، معمولاً در مقاطع و نماها نمایش داده شده و اندازه‌گذاری می‌شود. در صورتی که نمایش ارتفاع بعضی از کف پنجره‌ها در مقاطع عملی نباشد، می‌توان با نظر هنرآموز درس آنها را در پلان اندازه، اندازه‌گذاری کرد.



شکل ۳۴

## ۷ ترسیم نما

شکل ۳۴ تصویر نمای یک ساختمان آن طور که از روبه‌رو دیده می‌شود را نشان می‌دهد. آیا می‌دانید اصول و مراحل ترسیم آن چگونه است؟

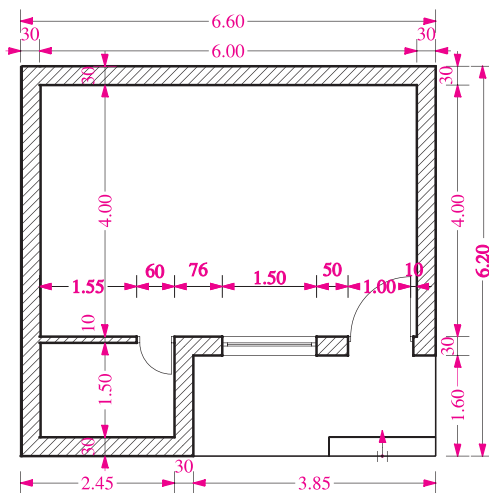
نما، تصویر بدنه‌های خارجی و داخلی ساختمان بر صفحه قائم بوده و سیمای بیرونی و داخل آن را نشان می‌دهد. لذا در طراحی نمای ساختمان علاوه بر زیبایی و

اصلت آن به دوام، استحکام و هماهنگی آن با شرایط اقلیمی توجه می‌شود. هر ساختمان معمولاً چهار نما دارد. نماها معمولاً براساس جهات جغرافیایی نام‌گذاری می‌شوند. مثلاً نمای جنوبی مشخصات بدنه رو به جنوب ساختمان را نشان می‌دهد و این به معنی آن است که ناظر از محوطه جنوبی ساختمان به آن نگاه می‌کند. نمای ساختمان، تعداد طبقات، محل درها و پنجره‌ها، نوع سقف، محل شکستگی‌ها و ... را نشان می‌دهد و معمولاً هم‌اندازه با پلان و با مقیاس  $\frac{1}{50}$  یا  $\frac{1}{100}$  ترسیم می‌شود. در ترسیم نما خطوطی که به ناظر نزدیک‌ترند کمی پررنگ‌تر ترسیم می‌شوند.

## تجربه و دانش



در شکل روبه‌رو نمای جنوبی و پلان یک ساختمان کوچک با مقیاس  $\frac{1}{50}$  نشان داده شده است. آن را به دقت مطالعه و به رابطه ابعاد و اندازه بین پلان و نما توجه کنید و سپس با راهنمایی هنرآموز کلاس آن را با مقیاس  $\frac{1}{50}$  رسم کنید.



شکل ۳۵

**مراحل ترسیم نما:** کیفیت و تناسبات زیبای طرح یک ساختمان با ترسیم زیبا و گویای نماهای آن نمایش داده می‌شود. آیا می‌توانید ابعاد ساختمان، تعداد طبقات، محل و تعداد پنجره‌ها، درها، محل پله‌ها و ... را در نما تشخیص دهید؟ می‌توانید بگویید ارتفاع ساختمان چقدر است؟ انجام مراحل ترسیم نما را مرحله به مرحله مرور می‌کنیم.

**۱** پس از نصب کاغذ، با توجه به ابعاد و محل ترسیم نمای ساختمان کادر و جدول نقشه را با خطوط کمکی ترسیم می‌کنیم و پلان ساختمان را با توجه به جهت دید ناظر در بالای کاغذ نصب می‌کنیم. (امتداد دید ناظر عمود بر امتداد بدنه ساختمان است).

**۲** خط زمین را به موازات لبه کاغذ و امتداد بدنه ساختمان و عمود بر دید ناظر ترسیم می‌کنیم.

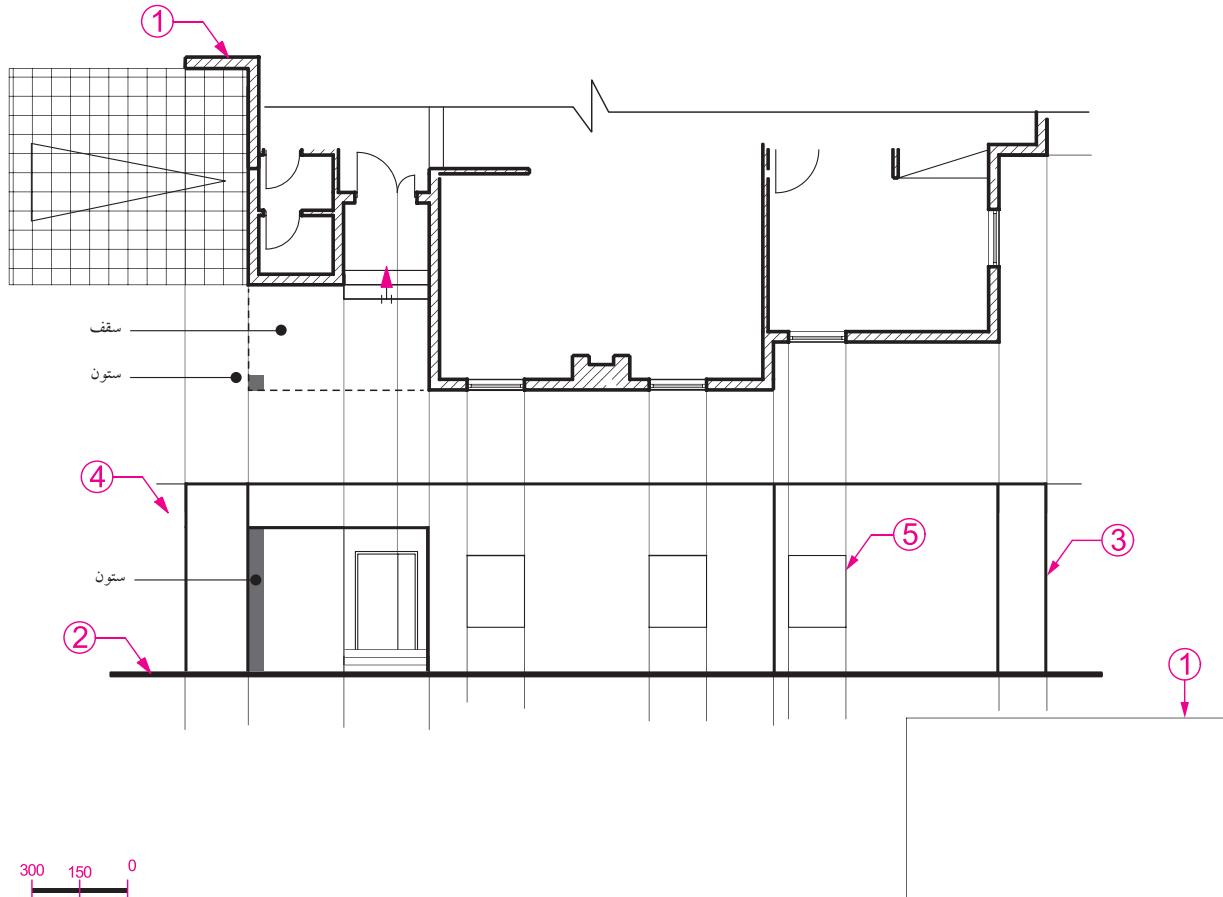
**۳** خطوط کناری پلان و خطوط شکستگی‌های بدنه و محل درها و پنجره‌ها را با دقت در اندازه‌ها، بر روی خط زمین منتقل می‌کنیم.

**۴** با توجه به تراز ارتفاعی خط زمین، ضخامت و موقعیت سقف‌ها را مشخص کرده و شکستگی‌های نما را ترسیم می‌کنیم.

**۵** با توجه به اینکه ارتفاع نعل درگاه درها و پنجره‌ها حداقل در ارتفاع ۲۰۵ سانتی‌متر از کف تمام‌شده داخل ساختمان قرار دارند، با رعایت اندازه‌ها، ابعاد درها و پنجره‌ها را مشخص می‌کنیم.

**۶** خطوط کف پنجره‌ها را ترسیم و قاب پنجره‌ها را کامل می‌کنیم.

نصب پلان در بالای کاغذ



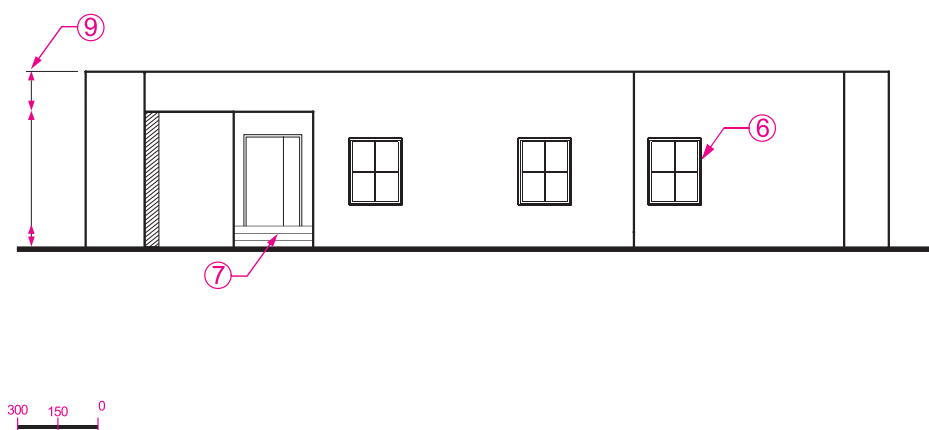
شکل ۳۶

۷ نمای پله‌ها، ستون‌ها و ایوان‌های موجود در نما را ترسیم می‌کنیم و خط لبه دست‌اندازها و نرده‌ها را می‌کشیم.

۸ ترسیم را کنترل می‌کنیم تا از صحت کارهای انجام‌شده اطمینان حاصل کنیم. آنگاه با مشخص کردن ضخامت هر کدام از خطوط، ترسیم را پررنگ می‌کنیم تا ملموس و قابل درک شود. سطوحی که به ناظر نزدیک‌ترند با خطوط پررنگ‌تر ترسیم می‌شوند. خط دور ظاهری ساختمان، ستون‌ها، پنجره‌ها و درها پررنگ‌تر از خطوط فرعی ترسیم می‌شوند.

۹ در صورتی که بعضی ترازها با اندازه ارتفاع قسمت‌های مختلف ساختمان درمقاطع قابل نمایش باشد آنها را در کنار نما ترازنویسی و اندازه‌گذاری می‌کنند. تراز مبنا در همه نماها نمایش داده می‌شود.

۱۰ در خاتمه ترسیم باید از هماهنگی نماهای ساختمان با یکدیگر و با مقاطع ساختمان اطمینان حاصل کنیم و بالاخره عنوان مقیاس نما را نوشته و جدول مشخصات نما را کامل می‌کنیم.



شکل ۳۷

### تجربه و دانش



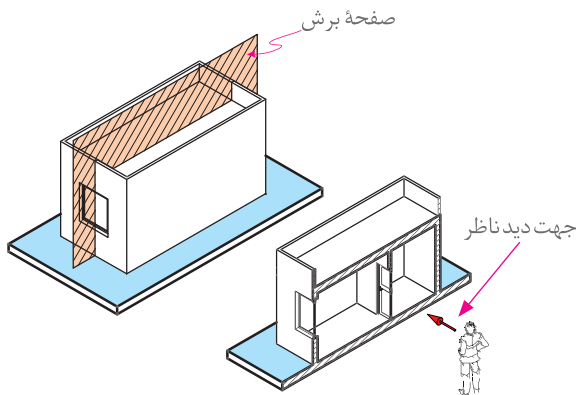
نمای جنوبی پلان داده شده در شکل ۲۹ را ترسیم کنید.

### تجربه و دانش – پروژه مستمر



نماهای داخلی پروژه نهایی را با نظر هنرآموز درس ترسیم کنید. ترسیمات را در کلاس ارائه دهید. کارهای ارائه شده در کلاس را بررسی و مقایسه کنید. سؤالات مطرح‌شده را بررسی کنید. به اشکالات ترسیمات توجه کنید. ترسیم خود را بازبینی و همراه با گزارش مختصر از این تجربه برای ارائه نهایی آماده کنید.





شکل ۳۸

### ۸ ترسیم مقطع

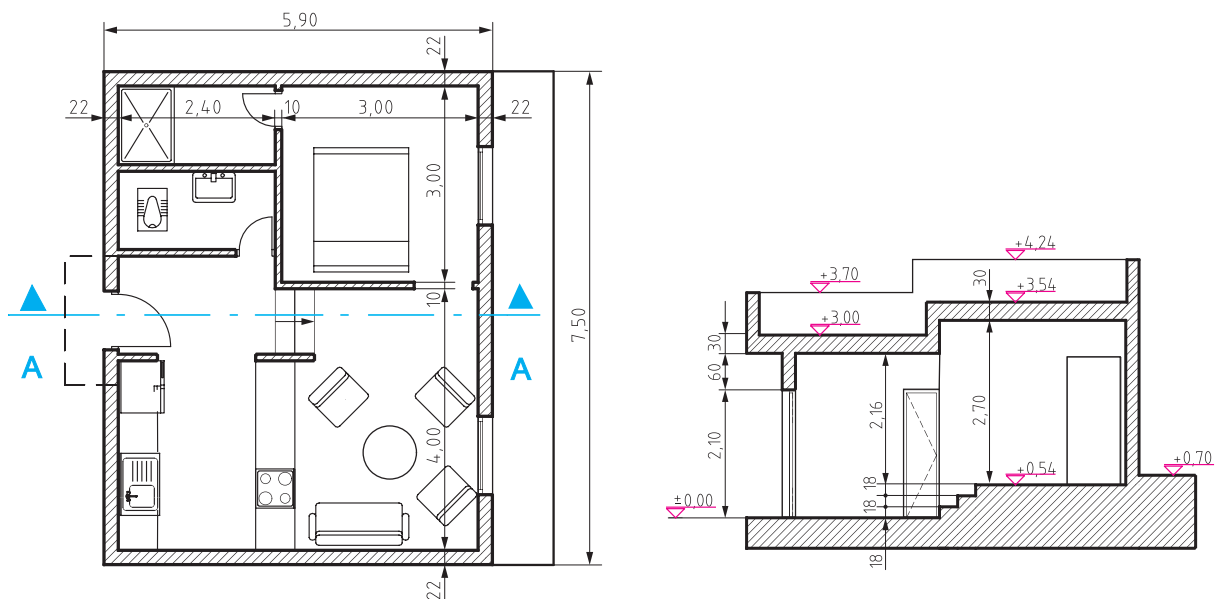
در شکل روبه‌رو مقطع یک ساختمان کوچک نمایش داده شده است. آیا می‌توانید قواعد ترسیم و مراحل آن را توضیح بدهید؟  
برای معرفی مشخصات داخلی هر ساختمان به کارفرما و مجریان پروژه آن‌را در امتداد یک صفحه قائم برش می‌دهیم و تصویر قسمت‌های برش‌خورده را ترسیم می‌کنیم. برای معرفی هر ساختمان ممکن است یک یا چند برش افقی و عمودی مورد نیاز باشد. محل هر کدام از برش‌ها را در پلان مشخص کرده و نام‌گذاری می‌کنند. مقاطع هر ساختمان با

همان مقیاس پلان‌ها و نماهای آن و معمولاً با مقیاس  $\frac{1}{25}$ ،  $\frac{1}{50}$  یا  $\frac{1}{100}$  ترسیم می‌شوند. در ترسیم مقاطع، سطوح برش‌خورده با خطوط پررنگ رسم و معمولاً هاشور زده می‌شوند.

### تجربه و دانش



شکل ۳۹ پلان و مقطع سرتاسری یک ساختمان را در مقیاس  $\frac{1}{100}$  نشان می‌دهد. با توجه به مشخصات داده شده و نظر هنرآموز درس، آن‌را با مقیاس  $\frac{1}{50}$  رسم کنید.



شکل ۳۹

**مراحل ترسیم مقاطع سرتاسری:** برای ترسیم مقاطع AA ساختمان، در شکل ۱۸، طرح و پلان‌های ساختمان را بررسی می‌کنیم و محل برش و جهت دید را که با علائم مربوطه در روی پلان مشخص شده است در نظر می‌گیریم. معمولاً خط مقطع به نحوی در نظر گرفته می‌شود که عمده‌ترین مشخصات بخش‌های داخلی ساختمان مخصوصاً بخش‌های پیچیده مانند پله و ... به خوبی نمایش داده شوند.

ترسیم مقطع معمولاً به کمک پلان طبقه همکف و اول و با همان مقیاس انجام می‌شود. به مقطع در شکل ۴۰ دقت کنید، محل مسیر برش و جهت آن در پلان چگونه است؟ صفحه برش چه قسمت‌هایی از ساختمان را قطع کرده است؟ برای انجام بهتر پروژه این بخش، به‌عنوان یک مثال، مراحل ترسیم این مقطع را گام به گام بررسی می‌کنیم.

**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، با انتقال خطوط جانبی پلان بر روی خط زمین، 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 تمام‌شده 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 تمام‌شده و ضخامت سقف، خط زیر سقف را رسم می‌کنیم (ارتفاع کف تا سقف معمولاً 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 پله، درها و پنجره‌های برش‌خورده را می‌کشیم. (ارتفاع نعل درگاه درها و پنجره‌ها حداقل ۲۰۵ سانتی‌متر از کف تمام‌شده می‌باشد. معمولاً ارتفاع کف پنجره آشپزخانه را ۱۲۰ سانتی‌متر و اتاق‌های دیگر را ۷۰ سانتی‌متر و توالت و حمام را ۱۶۰ سانتی‌متر در نظر می‌گیرند)

**۸** مقطع طبقه اول را در صورت وجود مانند مراحل فوق تکمیل می‌کنیم.

**۹** دست‌انداز بام را با توجه به ارتفاع داده شده (حداقل ۶۰ سانتی‌متر) ترسیم می‌کنیم.

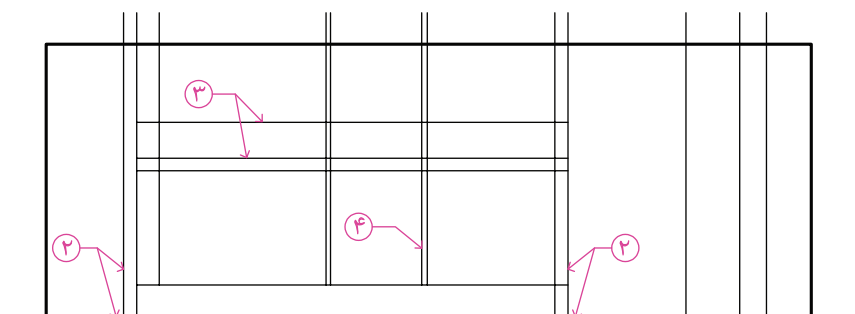
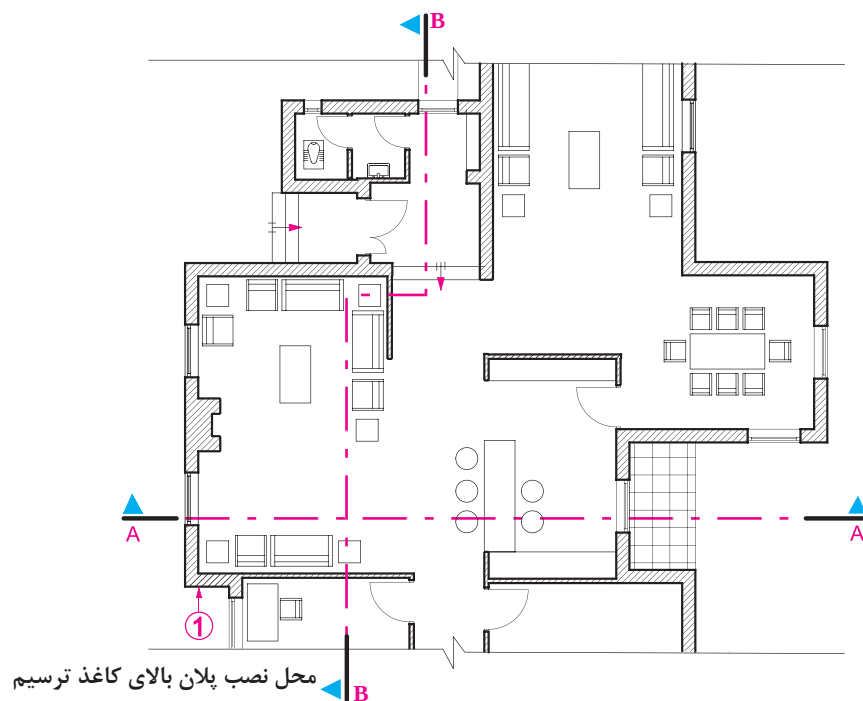
**۱۰** خطوط نماهای داخلی فضاها و عناصر برش‌خورده را ترسیم می‌کنیم.

**۱۱** ترسیمات را بازبینی می‌کنیم، تا از صحت آنها اطمینان حاصل کنیم. آنگاه خطوط را با توجه به سطوح برش‌خورده و برش‌نخورده با مداد HB و H پررنگ می‌کنیم.

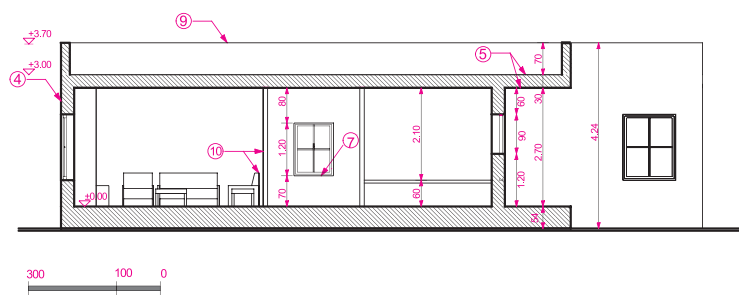
**۱۲** در روی خط اندازه کناری، سطوح اصلی مقطع مانند کف محوطه، کف طبقه همکف، ارتفاع زیر سقف و بالای بام، ارتفاع نعل درگاه و ... را ترازنویسی می‌کنیم و در صورت نیاز در کنار یا روی مقطع بقیه اندازه‌های قائم را می‌نویسیم.

**۱۳** عنوان نقشه و مقیاس آن را نوشته و جدول مشخصات نقشه را کامل می‌کنیم.

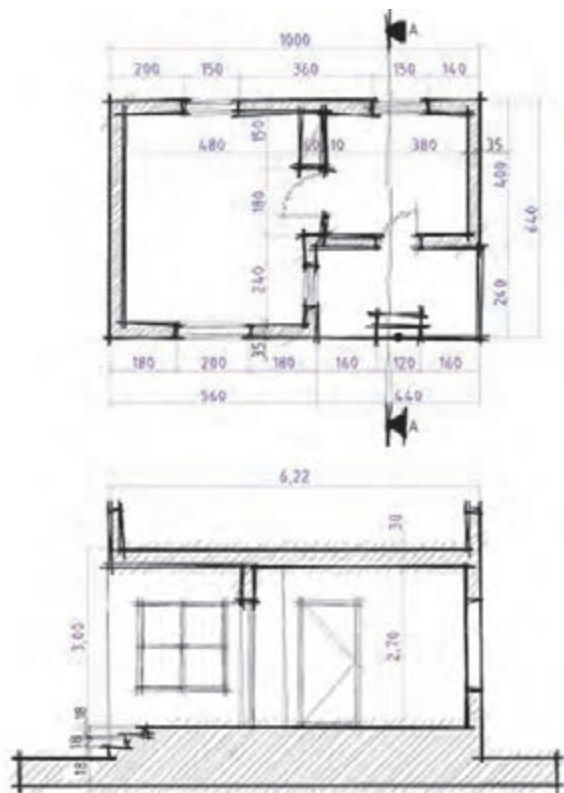
در بعضی موارد برای نمایش پله یا بخش‌های مهم ساختمان ممکن است مانند مقطع BB از مقطع شکسته استفاده شود.



شکل ۴۰

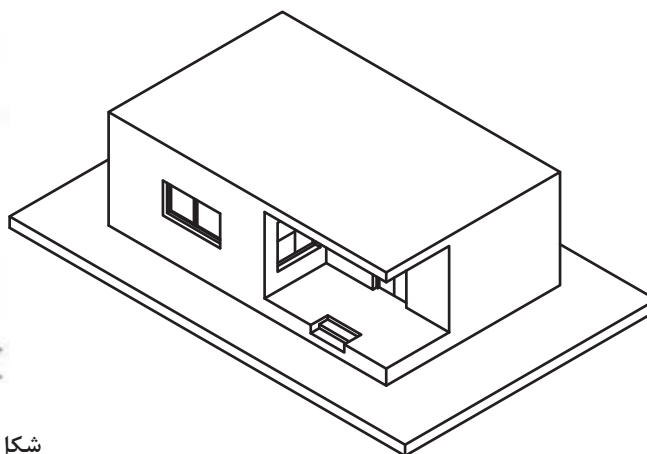


شکل ۴۱



شکل ۴۲ طرح اولیه پلان و مقطع یک ساختمان را نشان می‌دهد. با توجه به مشخصات داده شده و نظر هنرآموز کلاس، مقطع آن را با مقیاس  $\frac{1}{100}$  بر روی کاغذ A۴ ترسیم کنید.

پس از ارائه پروژه‌ها در کلاس، بررسی پرسش‌ها و اشکالات احتمالی ترسیمات خود را بازبینی کرده برای ارائه نهایی آماده کنید.



شکل ۴۲



مقطع B-B را در پلان شکل ۱۸ را با توجه به مشخصات داده شده در مقیاس  $\frac{1}{100}$  ترسیم نمایید.

ارتفاع کف تا زیر سقف ۲۸۰ سانتی‌متر، ضخامت سقف ۳۰ سانتی‌متر، ارتفاع دست‌انداز بام ۶۰ سانتی‌متر، ضخامت قرنیز بام ۵ سانتی‌متر، ارتفاع پنجره‌ها ۱۵۰ سانتی‌متر، ارتفاع کف پنجره ۶۰ سانتی‌متر، ارتفاع پنجره سرویس ۶۰ و ارتفاع کف پنجره آن ۱۶۰ سانتی‌متر است.

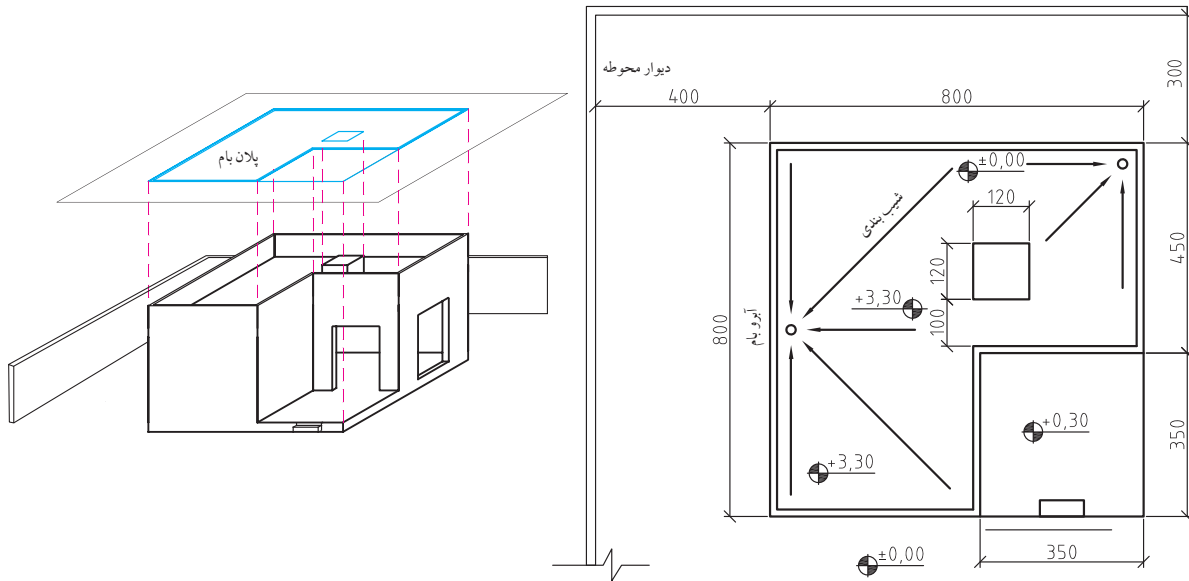
### ۹ ترسیم پلان بام و پلان موقعیت

به نظر شما تعریف و کاربرد پلان بام چیست؟ طی چه مراحل ترسیم می‌شود و در ترسیم آن چه اصولی مورد توجه قرار می‌گیرد؟

**پلان بام:** پوشش ساختمان‌ها برحسب شرایط اقلیمی و نوع سازه ساختمان ممکن است صاف، شیب‌دار یا طاقی شکل باشد. پلان بام یا تصویر افقی ساختمان، شکل ساختمان، نوع سقف، ارتفاع قسمت‌های مختلف و شیب‌بندی بام و محل آب‌روهای بام را نشان می‌دهد.

بعضی از اوقات تصویر افقی ساختمان علاوه بر نشان دادن شکل بام و شکستگی‌های بام ساختمان و ارتفاع هر قسمت، ابعاد ساختمان و محل استقرار آن را در زمین نیز مانند شکل ۴۳ نمایش داده و رابطه ساختمان را با

ساختمان‌ها، خیابان‌ها، کوچه‌های مجاور و شکل محوطه ساختمان مشخص می‌کند. محل دودکش و محل آبرو باران نیز در آن نشان داده می‌شود. شیب‌بندی پلان بام که معمولاً با شیب ۲٪ انجام می‌شود نمایش داده می‌شود. تقسیمات و جهت شیب سقف‌های شیب‌دار در پلان موقعیت نمایش داده می‌شود.

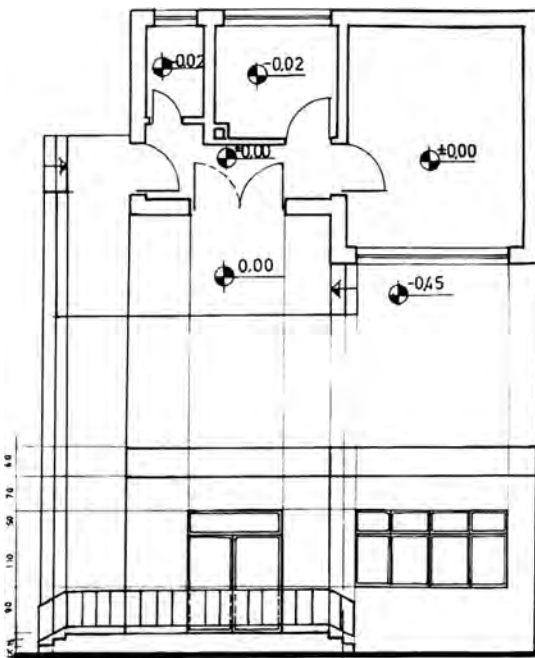


شکل ۴۳- پلان بام و موقعیت

### تجربه و دانش



در شکل مقابل پلان و نمای یک ساختمان با مقیاس  $\frac{1}{125}$  نشان داده شده است. با توجه به اطلاعات داده شده و نظر هنرآموز کلاس، پلان بام را با مقیاس  $\frac{1}{100}$  رسم کنید.



شکل ۴۴



پلان بام ساختمان شکل ۴۳ را که پلان‌ها، نماها و مقطع آن را در تمرین‌های قبلی رسم نمودید، با مقیاس  $\frac{1}{100}$  ترسیم کنید. از صحت و هماهنگی مجموعه نقشه‌های ساختمان اطمینان حاصل کنید. نقشه‌های مدادی ساختمان را با دقت کامل و به صورت مدادی تحویل نمایید.

### ۱۰. تهیه نقشه‌های مرحله دوم معماری

نقشه‌های مرحله اول ساختمان، شکل و ابعاد ساختمان، محل قرارگیری ساختمان و فضاهای داخلی آن، شکل نما و ارتفاع عناصر اصلی ساختمان را نشان می‌دهند. در نقشه‌های مرحله اول ساختمان، اطلاعاتی در مورد جنس دیوارها، مصالح درها و پنجره‌ها، محل کفشورها، نحوه عایق کاری و دیگر مشخصات اجرایی ارائه نمی‌شود. درحالی که نقشه‌های اجرایی و مرحله دوم ساختمان، مجموعه‌ای از نقشه‌ها و کلیه اطلاعات فنی و اجرایی است که مورد نیاز برنامه‌ریزان و مجریان پروژه می‌باشند. این نقشه‌ها براساس نقشه‌های مرحله اول که به تصویب کارفرما رسیده است، تهیه می‌شوند.

نقشه‌های اجرایی برحسب نیاز در مقیاس  $\frac{1}{1}$ ،  $\frac{1}{2}$ ،  $\frac{1}{5}$ ،  $\frac{1}{10}$ ،  $\frac{1}{20}$  و  $\frac{1}{50}$  تهیه می‌شوند.

نقشه‌های اجرایی شامل اطلاعات هماهنگ در مورد شکل و ابعاد ساختمان، نوع مصالح و لوازم مصرفی و جزئیات اجرایی تمامی قسمت‌های ساختمان می‌باشند.

این نقشه‌ها به طور کامل اندازه‌گذاری می‌شوند و شامل نکات فنی و اطلاعات اجرایی لازم هستند. مجموعه نقشه‌های اجرایی مرحله دوم ساختمان شامل:



شکل ۴۵

۱. نقشه‌های معماری که زیر نظر مهندس معمار تهیه می‌شوند. این نقشه‌ها با علامت اختصاری A<sup>۱</sup> در آلبوم نقشه‌های اجرایی نشان داده می‌شوند.

۲. نقشه‌های سازه که توسط مهندس عمران تهیه می‌شوند و با علامت اختصاری S<sup>۲</sup> در آلبوم نقشه‌های اجرایی نشان داده می‌شوند.

۳. نقشه‌های تأسیسات مکانیکی و الکتریکی ساختمان که توسط مهندس مکانیک و مهندس برق تهیه می‌شوند و به ترتیب با علامت اختصاری M<sup>۳</sup> و E<sup>۴</sup> در آلبوم نقشه‌های اجرایی نشان داده می‌شود.

۴. مدارک ضمیمه نقشه‌ها که معمولاً شامل دفترچه مشخصات فنی پروژه، فهرست مقادیر (متره ساختمان) برآورد پروژه (هزینه ساخت) و مدارک پیمان می‌باشد.

۱- Architectural drawing= A

۲- Structural drawing= S

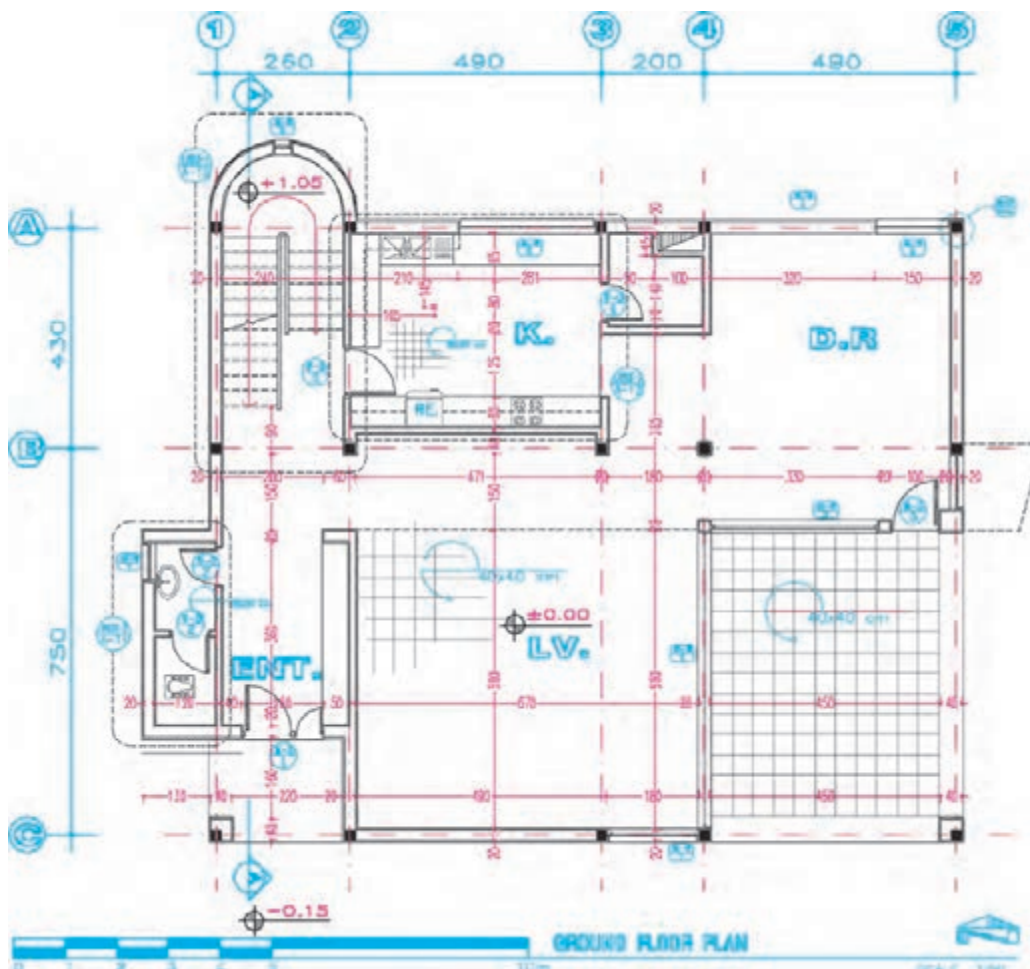
۳- Mechanical drawing= M

۴- Electrical drawing= E

ایجاد هماهنگی بین نقشه‌های معماری، سازه، تأسیسات مکانیکی و تأسیسات الکتریکی از مسائل بسیار مهم در روند تهیه نقشه‌های اجرایی ساختمان می‌باشد. مهندس معمار معمولاً مسئولیت نظارت و هماهنگی کل مدارک و نقشه‌های فاز دو ساختمان را برعهده دارد. به همین جهت نقشه‌کشی مرحله دوم مستلزم آگاهی فنی و اجرایی وسیع، دقت و تمرین زیادی می‌باشد تا ضمن کامل بودن تک تک نقشه‌ها، هماهنگی لازم بین نقشه‌های معماری، سازه، تأسیسات مکانیکی، تأسیسات الکتریکی وجود داشته باشد.

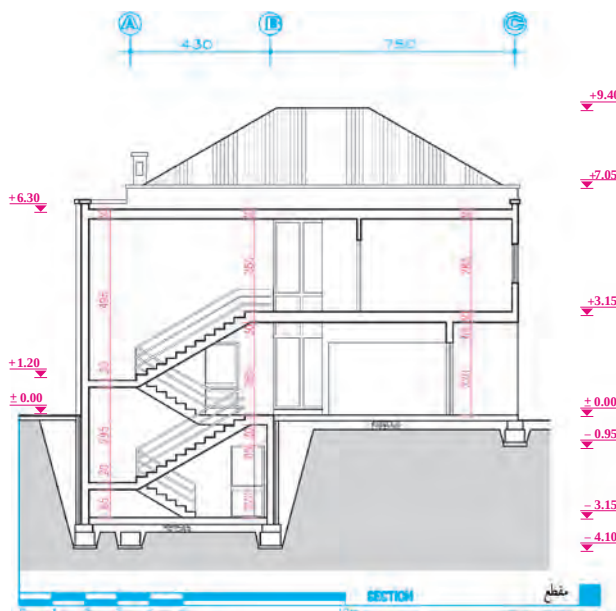
در تصاویر ۴۶ تا ۴۹ نمونه‌های پلان، نما و مقطع نقشه‌های مرحله دوم معماری جهت آشنایی اولیه ارائه شده است. **۵** نقشه‌های مرحله اول معماری داخلی که براساس طرح‌های مهندس معمار پروژه ترسیم می‌شوند مشخصات نازک کاری فضاهای مهم در کف، دیوارها و سقف‌ها را معرفی می‌کند.

**۶** در نقشه‌های فاز دو معماری داخلی، که ترکیبی از ترسیمات دوبعدی و سه‌بعدی همراه با توضیحات فنی لازم است علاوه بر معرفی ویژگی‌های مصالح سازنده نازک کاری فضاهای مهم مانند جنس، رنگ و بافت، جزئیات اجرایی عناصر و تزئینات داخلی معرفی می‌شوند. در تهیه و ترسیم نقشه‌های معماری داخلی ضمن رعایت استانداردها باید الزامات تأسیسات مکانیکی، الکتریکی و تجهیزات قابل نصب رعایت شود.

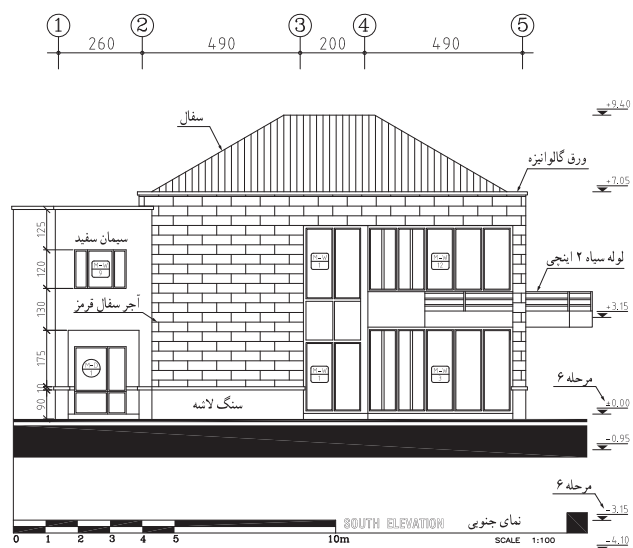


شکل ۴۶- پلان اجرایی طبقه همکف ساختمان

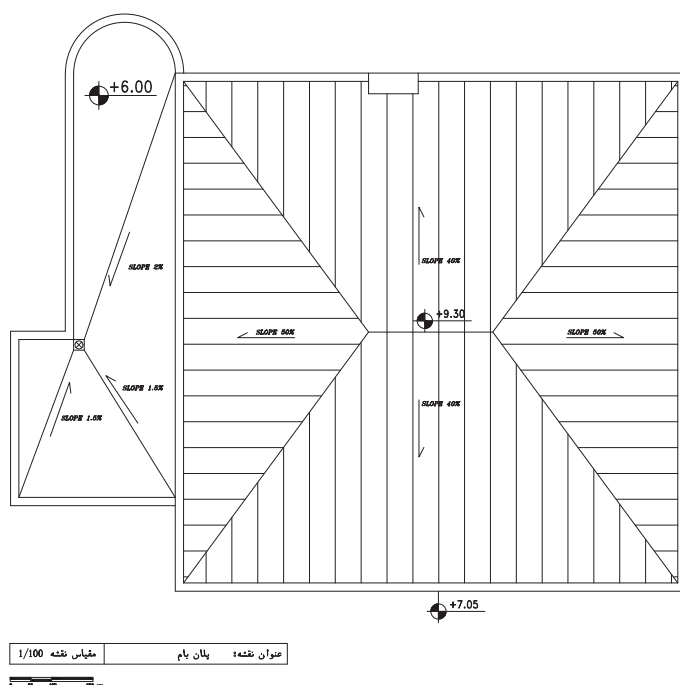




شکل ۴۸



شکل ۴۷



شکل ۴۹

در پلان بام سقف‌های شیب‌دار جهت و درصد شیب سقف، ترازهای ارتفاعی خط‌الرأس و لبه پایین سقف محل آبروها و محل دودکش نمایش داده می‌شود. در صورتی که پلان بام با پلان محوطه ترکیب شود کف‌سازی و عناصر محوطه، فاصله ساختمان از خیابان و املاک مجاور نشان داده می‌شود.



## ارزشیابی شایستگی تهیه نقشه‌های فاز یک معماری

### شرح کار:

**پلان:** کنترل کروکی و اندازه‌ها، تنظیم و نصب کاغذ و خط‌کش، تنظیم محل قرارگیری نقشه در کاغذ، ترسیم خطوط محورها، ترسیم اجرای سازه‌ای، ترسیم دیوارها و بازشوها، ترسیم پله‌ها و شیب‌راهه‌ها، ترسیم مبلمان و متعلقات آشپزخانه، ترسیم اندازه‌گذاری و کدهای ارتفاعی، ترسیم کف‌سازی، درج مطالب نوشتاری، علائم کادربندی و جدول مشخصات

**برش:** کنترل پلان‌ها و محل برش، تنظیم و نصب کاغذ و خط‌کش، تنظیم محل قرارگیری نقشه بر کاغذ، ترسیم کف مبنا، ترسیم خطوط محورها، ترسیم خطوط تراز سقف‌ها، ترسیم خطوط اجزای برش خورده، ترسیم خطوط نما، ترسیم خطوط سقف‌ها و کف‌های کاذب، شاخص کردن خط زمین و ترسیم اجزای محوطه، ترسیم اندازه‌گذاری، کدهای ارتفاعی درج مطالب نوشتاری و علائم، کادربندی و جدول مشخصات

**نما:** کنترل پلان‌ها و جهت نما، تنظیم و نصب کاغذ و خط‌کش، تنظیم محل قرارگیری نقشه در کاغذ، ترسیم کف مبنا، ترسیم خطوط محورها، ترسیم خط سقف‌ها با خط چین و مشخص کردن ارتفاع، ترسیم خطوط اصلی نما، ترسیم خطوط فرعی نما، ترسیم شکستگی‌ها و خطوط پنهان، ترسیم سایه در نما، تعیین جنس مصالح، ترسیم اندازه‌گذاری کدهای ارتفاعی، درج مطالب نوشتاری و علائم، کادربندی و جدول مشخصات

**سایت پلان:** کنترل کروکی و مقیاس مورد نظر، تنظیم و نصب کاغذ و خط‌کش، تنظیم محل قرارگیری نقشه در کاغذ، ترسیم خطوط دور محوطه، ترسیم استقرار احجام موجود در محوطه، اندازه‌گذاری احجام و ساختمان، اندازه‌گذاری فاصله ساختمان تا جداره‌ها، ترسیم موقعیت و اندازه‌های مسیرهای سواره و پیاده، ترسیم بافت محوطه و سطوح، درج مطالب نوشتاری و علائم، کادربندی و جدول مشخصات

### استاندارد عملکرد:

تهیه نقشه‌های فاز ۱ با استفاده از نشریه ۲۵۶ سازمان برنامه و بودجه

### شاخص‌ها:

**دروندادی:** رعایت نظافت موقع ترسیم نقشه‌ها و دقت به کارگیری صحیح ابزار و استفاده درست از علائم نقشه‌کشی

**فرایندی:** کنترل کروکی، تنظیم و نصب کاغذ و خط‌کش، ترسیم محورها، ترسیم خطوط اصلی و فرعی، ترسیم علائم، نوشته و کدهای ارتفاعی، ترسیم کادربندی و جدول مشخصات

**محصول:** ترسیم نقشه‌های طبقات (زیرزمین، همکف و اول به مساحت حداکثر ۲۵۰ متر مربع به مقیاس  $\frac{1}{100}$  برش نما مقیاس  $\frac{1}{100}$  سایت پلان  $\frac{1}{200}$  و پرسپکتیو داخلی و خارجی هر کدام ۱ عدد

### شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

**مکان:** کارگاه ترسیم فنی و نقشه‌کشی زمان: ۸ ساعت

**مقدار:** پلان زیرزمین، همکف، اول، برش، نما، سایت پلان بام، پرسپکتیو داخلی و خارجی با مقیاس  $\frac{1}{100}$

**مریی:** هنرآموز معماری یا معماری داخلی

**ابزار و تجهیزات:** میز نقشه‌کشی، صندلی، خط‌کش T، گونبای ۴۵، ۶۰ و ۳۰ درجه، پرگار، مداد، پاک‌کن، تراش، شابلون حروف و مبلمان، شابلون علائم ترسیمی، چسب کاغذی، کاغذ پوستی، برس، اشل، کاغذ

### معیار شایستگی:

| ردیف                                                                                                                                       | مرحله کار                      | حداقل نمره قبولی | نمره هنرجو |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------|------------|
| ۱                                                                                                                                          | ترسیم پلان معماری              | ۲                |            |
| ۲                                                                                                                                          | ترسیم برش از پلان معماری       | ۲                |            |
| ۳                                                                                                                                          | ترسیم نماها                    | ۲                |            |
| ۴                                                                                                                                          | ترسیم پلان جانمایی (پلان سایت) | ۲                |            |
| ۵                                                                                                                                          | ارائه هماهنگ نقشه پلان         | ۱                |            |
| شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش:                                                                               |                                |                  |            |
| انجام ترسیم دقیق نقشه‌ها، رعایت تمیزی در ارائه کار، نگهداری مناسب از ابزار و وسایل، رعایت صرفه‌جویی در استفاده از مواد مصرفی، نظافت کارگاه |                                | ۲                |            |
| میانگین نمرات**                                                                                                                            |                                |                  |            |

\* شایستگی‌های غیرفنی در نمره واحد یادگیری تأثیر مستقیم ندارد، ولی کسب شایستگی (حداقل ۲) در این بخش شرط لازم برای محاسبه دو بخش دیگر (نمره شایستگی‌های فنی و نمره مستمر) است.

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

## واحد یادگیری ۲

### شایستگی ترسیم پله

#### آیا تا به حال اندیشیده‌اید

- ۱ پله‌های ساختمان چند نوع هستند و پله چه اجزایی دارد؟
- ۲ پلان‌های انواع مختلف پله چگونه ترسیم می‌شوند؟
- ۳ اندازه‌گذاری و نگارش مشخصات و علائم ترسیم چگونه انجام می‌شود؟
- ۴ مقطع انواع پله چگونه ترسیم می‌شوند؟
- ۵ نمای انواع پله چگونه ترسیم می‌شوند؟
- ۶ چگونه در نقشه‌های معماری داخلی، بین پلان، نما و مقطع پله‌ها هماهنگی ایجاد می‌شود؟

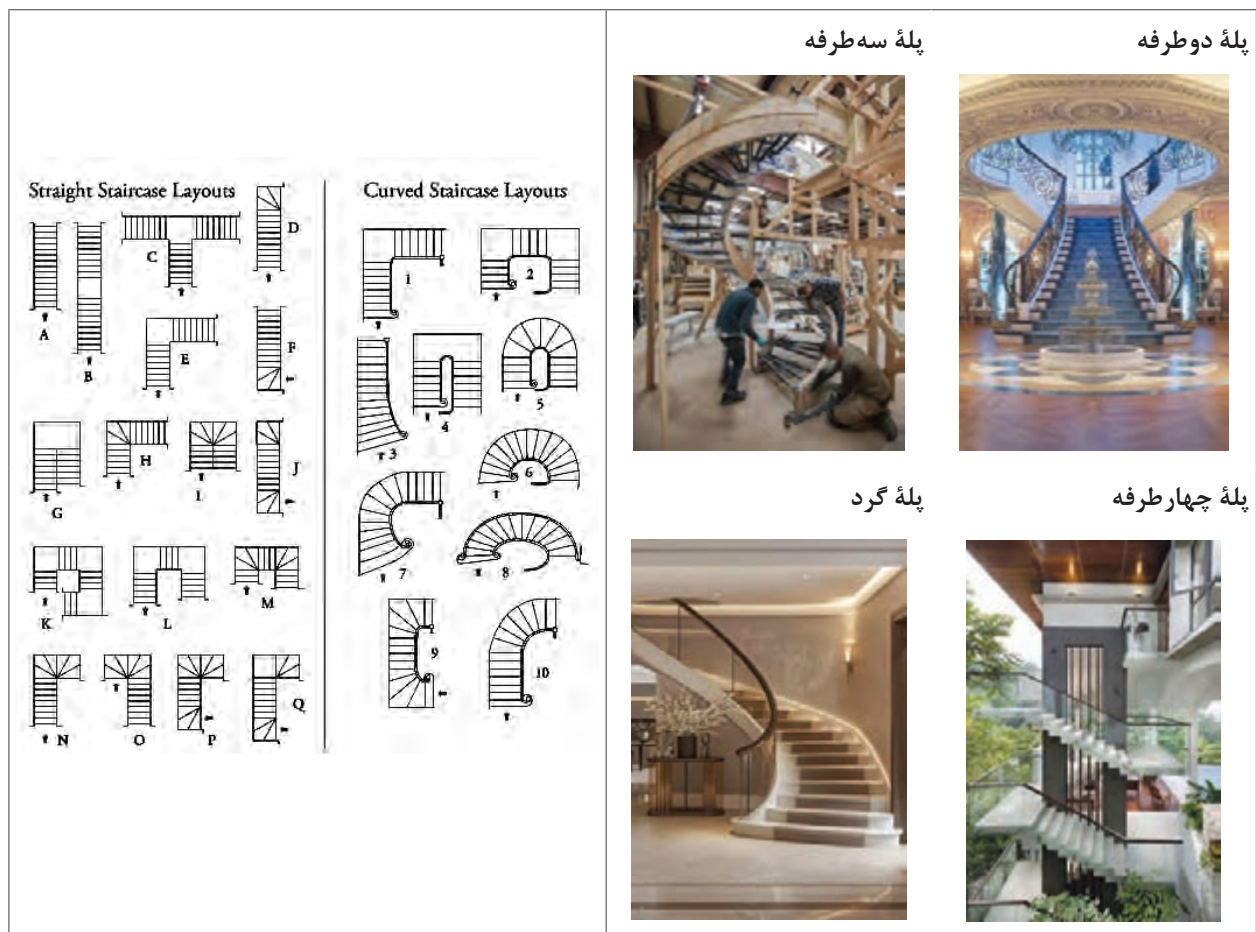
#### استاندارد عملکرد

- در پایان این واحد یادگیری شما قادر خواهید بود:
- ۱ از علائم و استانداردهای ترسیم به درستی در تهیه نقشه‌های انواع پله استفاده کنید.
  - ۲ پلان انواع پله ترسیم کنید.
  - ۳ مقطع انواع پله را ترسیم کنید.
  - ۴ نمای انواع پله را ترسیم کنید.
  - ۵ نقشه‌های تهیه شده را کادربندی، مشخصات‌نویسی، کنترل و ارائه کنید.

## مقدمه

محوطه‌های بیرون ساختمان و سطوح کف‌های داخلی ساختمان همه در یک تراز ساخته نمی‌شوند. از انواع پله برای برقراری ارتباط بین سطوح مختلف ساختمان استفاده می‌شود. برای مثال فضاهای داخلی ساختمان معمولاً چند پله بالاتر از کف حیاط و محوطه ساخته می‌شوند تا از نفوذ آب باران و آلودگی به داخل ساختمان جلوگیری شود و فضاهای داخلی دید بهتری به فضای سبز و محوطه داشته باشد. بخش‌های مختلف ساختمان نیز ممکن است به دلایل فنی یا زیبایی شناختی در ترازهای مختلفی ساخته شوند. برای نمونه حوزه خصوصی خانه را از عرصه‌های عمومی آن جدا کند تا حریم بخش‌های مختلف خانه بهتر رعایت شوند. به دلیل شیب زمین و یا افزایش طبقات ساختمان نیز ساختمان می‌تواند شامل کف‌هایی باشد که در یک تراز نیستند. برای ارتباط سطوح کف‌های مختلف ساختمان از انواع پله، رمپ یا آسانسور استفاده می‌شود. در این واحد یادگیری روش ترسیم انواع پله و رمپ را یاد می‌گیرید.

## انواع پله از نظر شکل و هندسه



شکل ۵۰

## انواع پله از نظر مصالح

مصالح به کار رفته در پله‌ها معمولاً شامل مصالح سازه پله و نازک کاری پله می‌باشد. سازه پله بسته به نوع سازه ساختمان معمولاً بتنی، فولادی یا چوبی است. برای نازک کاری قسمت‌های مختلف پله ممکن است از مصالح متفاوتی استفاده شود.

پله سنگی



پله چوبی



پله شیشه‌ای با سازه فلزی



پله فلزی



پله بتنی



شکل ۵۱

اجزای پله: پله معمولاً شامل کف پله، پیشانی پله، نرده یا حفاظ پله و چشمه پله می‌باشد. کف پله شامل عرض پله و عرض کف پله است.

در ساختمان‌های معمولی

■ عرض کف پله معمولاً ۲۸ الی ۳۵ سانتی‌متر است که فاصله لبه یک پله تا لبه پله بعدی است.

■ عرض پله حداقل ۹۰ سانتی‌متر است.

■ ارتفاع پیشانی پله ۱۷-۱۹ سانتی‌متر



شکل ۵۲

■ ارتفاع نردۀ پله حداقل ۹۰ سانتی‌متر  
برای محاسبه نسبت عرض کف پله (a) و ارتفاع  
پیشانی پله (b) از فرمول زیر استفاده می‌شود.  
 $a + 2b = 63$  یا  $64$

### تجربه و دانش

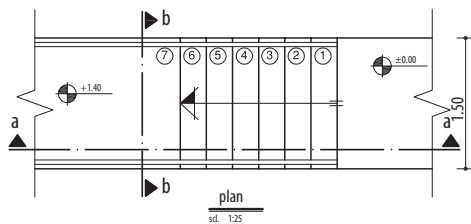


یک نمونه از پله‌های مدرسه یا منزل مسکونی خود  
را از طریق ترسیم و توضیحات کتبی معرفی کنید  
و مشخصات آن را شرح دهید. به نظر شما چرا این  
نمونه مناسب یا نامناسب است؟

## ترسیم و نمایش مشخصات پله

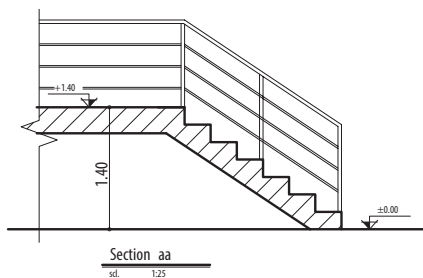
### ۱ ترسیم پلان پله

پلان پله با نمایش نحوه قرارگیری عناصر پله از جمله  
شکل و نحوه تکرار کف پله‌ها، موقعیت دست‌انداز،  
جهت بالا رفتن از پله در پلان نشان داده می‌شود.



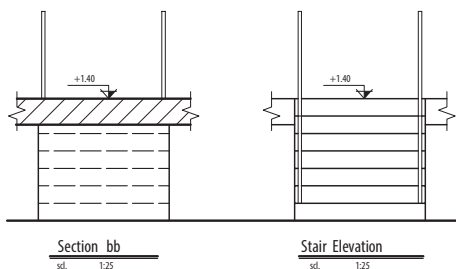
### ۲ ترسیم مقطع پله

مقطع پله، با توجه به محل خط برش پله در پلان  
و با توجه به تعداد و مشخصات پله از جمله، عرض  
کف پله‌ها، ارتفاع پیشانی پله، جهت صعود پله ترسیم  
می‌شود. خط دور سطوح برش خورده پررنگ تر ترسیم  
می‌شوند.



### ۳ ترسیم نمای پله

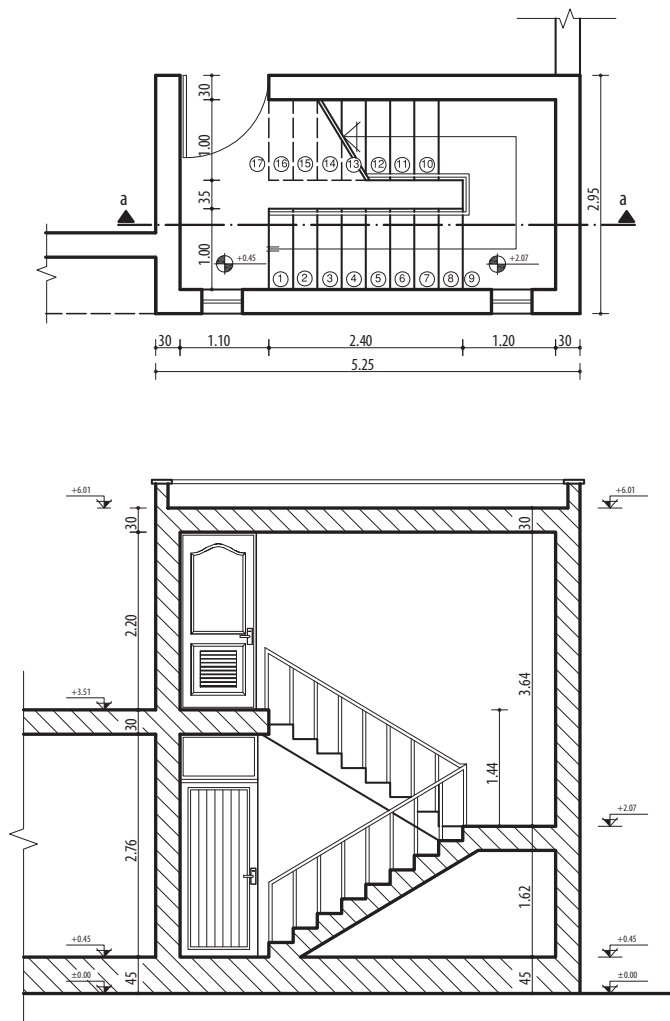
نمای پله‌ها با توجه به جهت دید ناظر و مشخصات  
پله در پلان و مقطع، هماهنگ ترسیم می‌شوند.



شکل ۵۳

## روش ترسیم نقشه‌های فاز یک انواع پله

دیدیم که پله‌ها انواع مختلف دارند. اصول روش ترسیم پله‌ها مشابه هم است. در شکل ۵۴ نحوه ترسیم و نمایش نقشه‌های یک پله دوطرفه نمایش داده شده است. در پلان به نقطه شروع، جهت صعود و خاتمه پله، محل خط برش و تراز پاگرد توجه کنید. کف پله‌های بالای خط برش، به صورت خط چین نمایش داده می‌شوند مقطع با توجه پلان و مشخصات پله ترسیم می‌شود.



شکل ۵۴

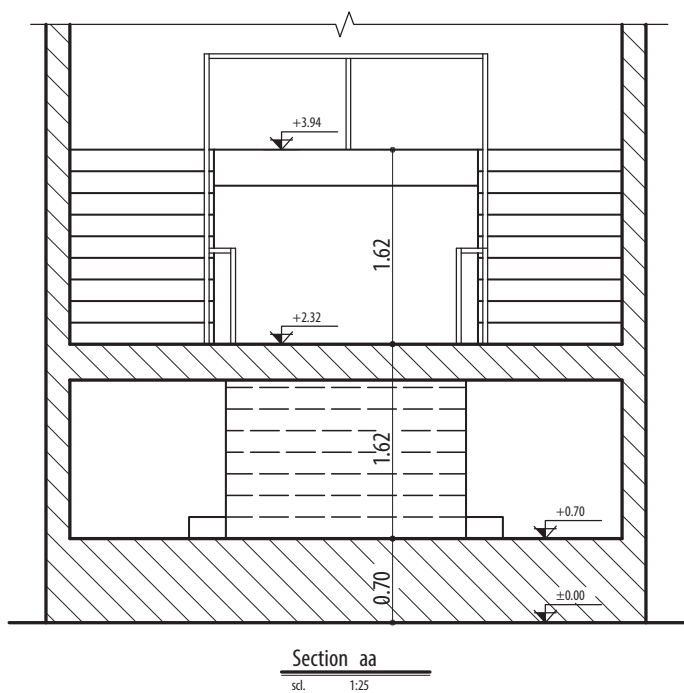
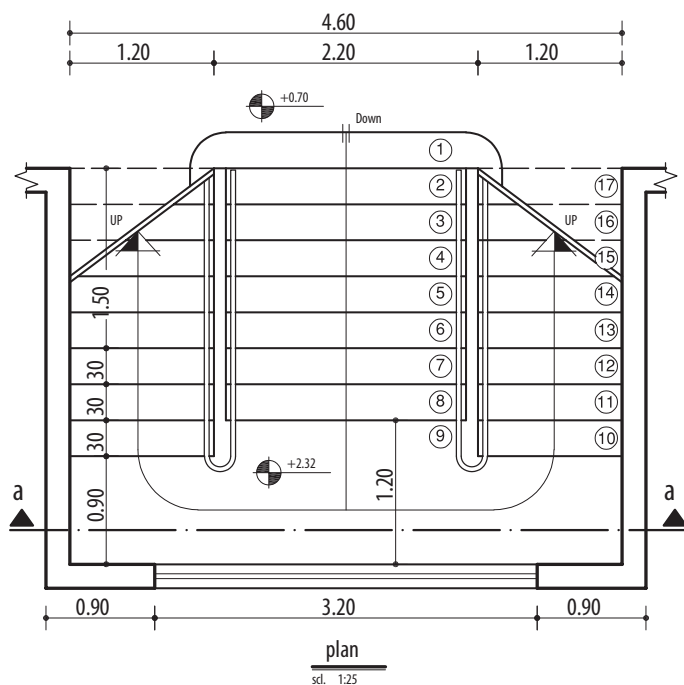
تجربه و دانش



پله دوطرفه شکل ۴۶ این پودمان را با مقیاس  $\frac{1}{50}$  ترسیم کنید، ماکت آن را با استفاده از مصالح مناسب بسازید و از وسط ردیف دوم آن را ببرید. با توجه به ماکت برش خورده مقطع آن را ترسیم کنید. پس از بررسی پروژه در کلاس نتایج را جمع‌بندی کنید. اشکالات پروژه خودتان را اصلاح کرده و در کارپوشه خود قرار دهید.

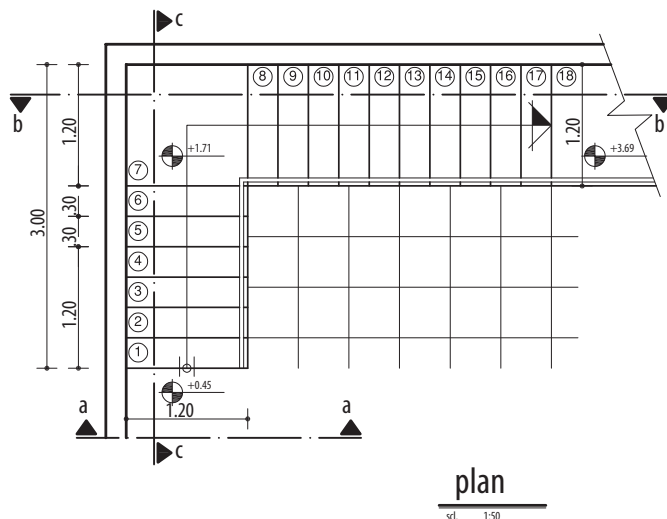


در شکل ۵۵ پلان و مقطع یک پله با یک ردیف رفت در وسط و دو ردیف برگشت در طرفین داده شده است. چرا عرض رمپ وسط بزرگ‌تر است؟



شکل ۵۵

### تجربه و دانش



شکل ۵۶

در شکل ۵۶ پلان یک پله L شکل داده شده است. اگر ارتفاع هر پله ۱۸ سانتی متر باشد مقاطع bb-aa و cc-cc را ترسیم کنید.

### تجربه و دانش

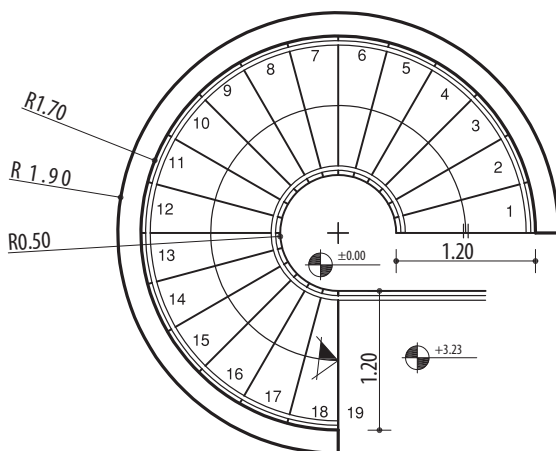


در شکل ۵۷ پلان و نمای یک پله گرد داده شده است. آن را با مقیاس  $\frac{1}{50}$  ترسیم کرده و مراحل انجام کار را شماره گذاری کنید. برای ترسیم آسان تر می توانید پله ها را شماره گذاری کرده و تراز آنها را مشخص کنید و بعد نقاط واقع در پلان هر کف پله را از طریق خطوط رابط به نما انتقال دهید.

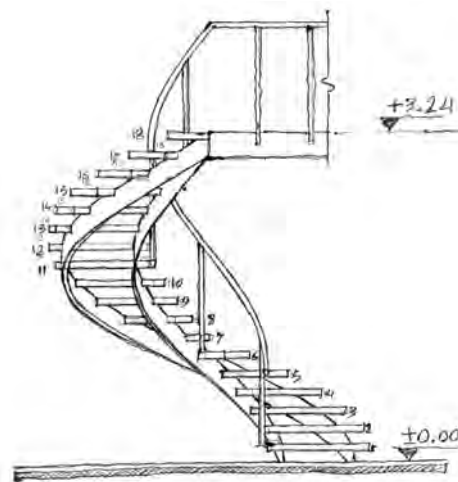
■ به نظر شما کوچک شدن چشمه پله گرد چه مشکلی ایجاد می کند؟

■ چرا از پله گرد برای پله فرار استفاده نمی کنند؟

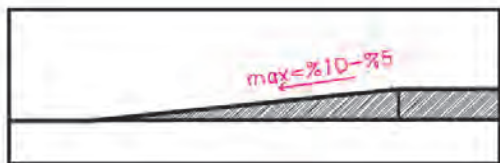
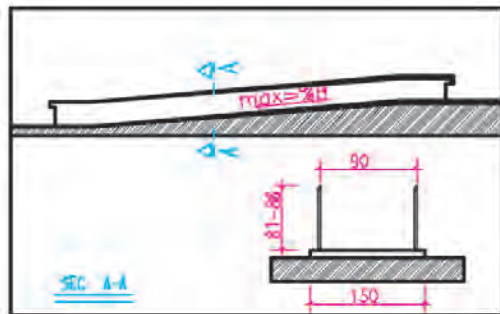
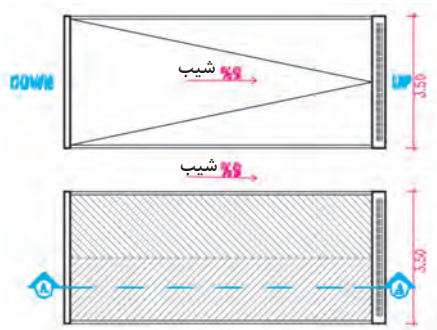
■ دیگر محاسبات یا معایب پله گرد کدام است؟



شکل ۵۷







شکل ۵۸

### ترسیم رمپ (شیب‌راهه)

رمپ سطح شیب‌داری است که برای ارتباط دو فضای غیر هم‌سطح به کار می‌رود. همان‌طور که در شکل ۵۸ دیده می‌شود ابعاد و میزان شیب شیب‌راهه‌ها به نحوه استفاده آنها بستگی دارد.

شیب‌راهه‌ها به دو دسته اصلی تقسیم می‌شوند:

**الف) شیب‌راهه‌های سواره:** از آنها برای حرکت انواع خودرو یا موتور سیکلت استفاده می‌شود. عرض این شیب‌راهه‌ها حداقل ۳/۵ متر و شیب آنها حداکثر ۱۵٪ می‌باشد. یعنی در هر یکصد سانتی‌متر طول تصویر افقی رمپ به اندازه ۱۵ سانتی‌متر به سمت بالا یا پایین حرکت می‌کنیم.

**ب) شیب‌راهه‌های پیاده:** از این شیب‌راهه‌ها بیشتر برای حرکت افراد کم‌توان یا جابه‌جایی بیماران و موارد مشابه استفاده می‌شود. حداقل عرض رمپ پیاده ۹۰ سانتی‌متر و حداکثر میزان شیب مجاز آنها ۸٪ می‌باشد. طرفین این رمپ‌ها نرده با ارتفاع حداقل ۶۰ سانتی‌متر ساخته می‌شود.

برای ایجاد اصطکاک و هدایت آب باران کف‌سازی رمپ را به صورت دندانه‌دار و ناصاف اجرا می‌کنند. در ترسیم شیب‌راهه می‌توان بافت کف‌سازی و موقعیت کف‌شور را ترسیم کرد.

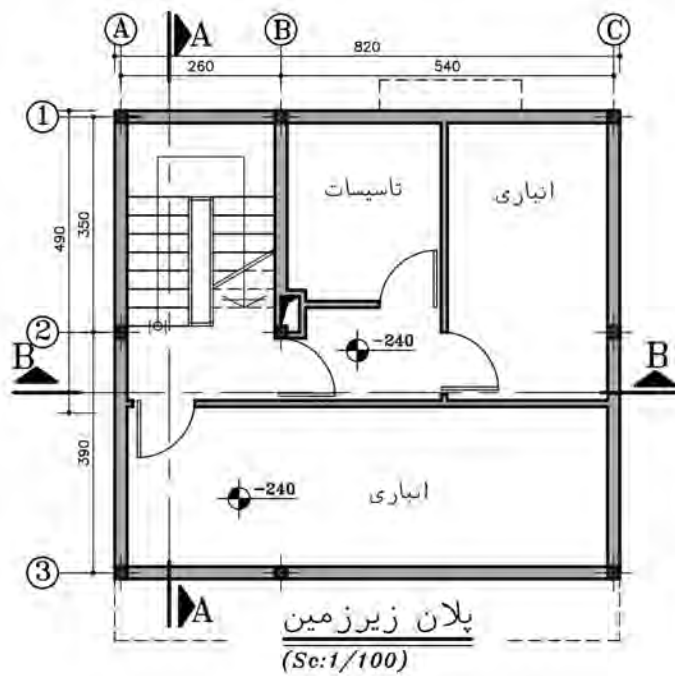
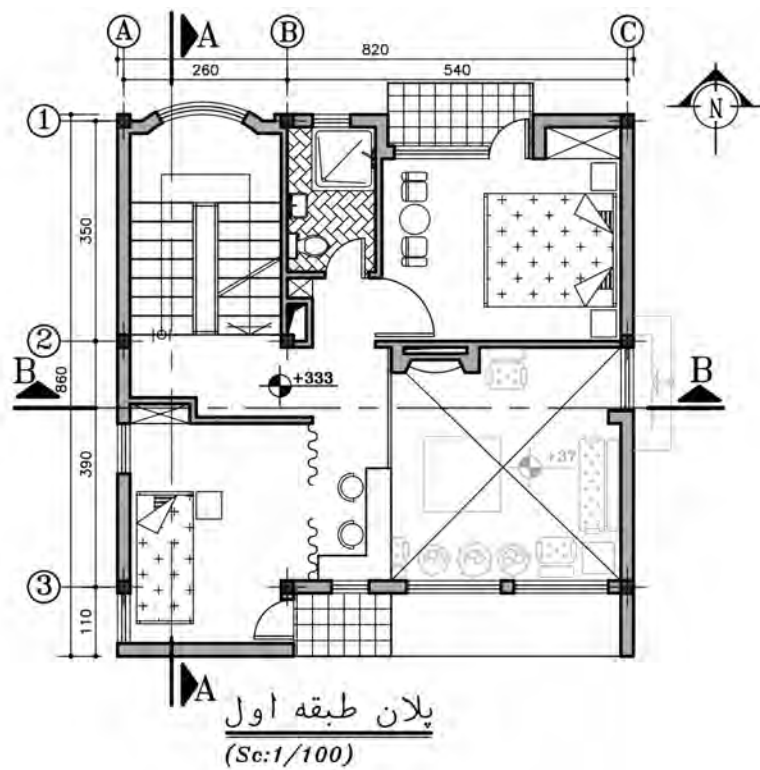
### تجربه و دانش



با نظر هنرآموز درسی و با استفاده از شیب‌راهه (رمپ) حیاط مدرسه خود را به کف طبقه همکف وصل کنید. طرح پیشنهادی خود را ترسیم و در کلاس ارائه دهید. سپس مقایسه ترسیمات و رفع اشکالات ترسیم را در کارپوشه خود قرار دهید.

### ترسیم پلان طبقات و زیرزمین

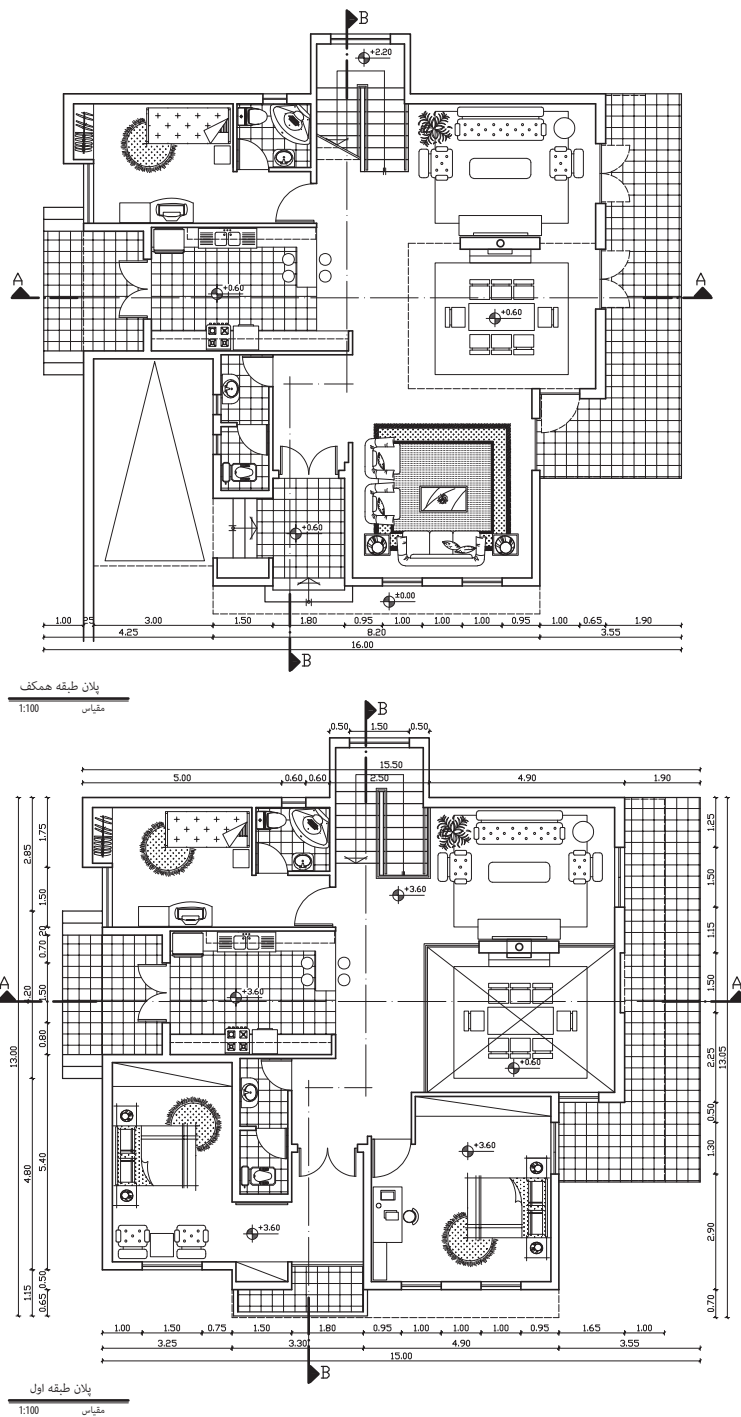
پلان طبقات و زیرزمین ساختمان براساس پلان همکف و با همان مقیاس ترسیم می‌شوند. روش ترسیم این پلان‌ها مشابه ترسیم پلان همکف است.



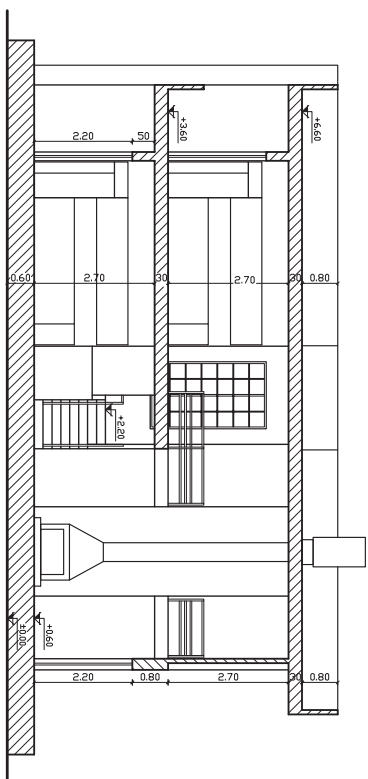
شکل ۵۹



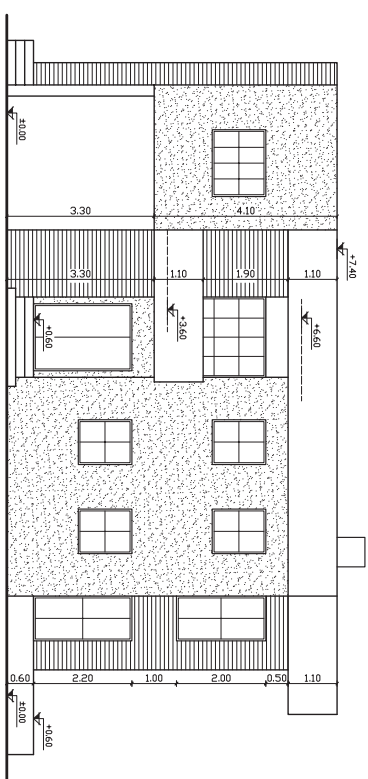
ترسیمات قبلی را اندازه‌گیری، ترازنویسی و کامل کنید.



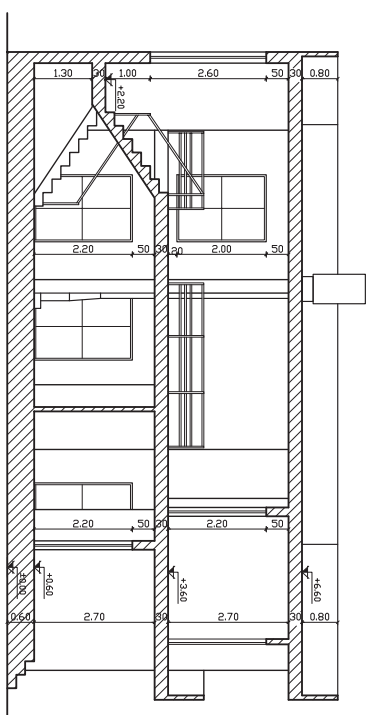
شکل ۶۰



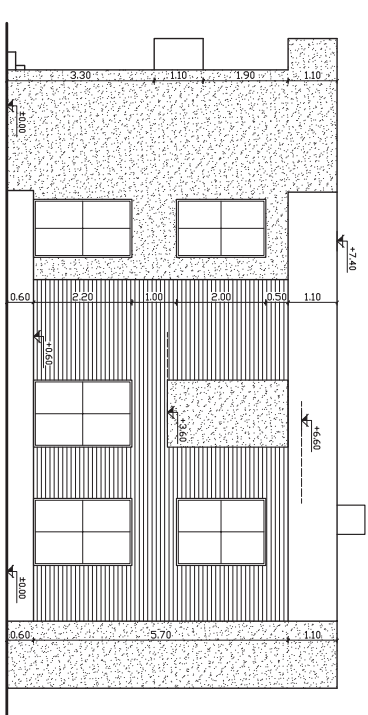
شکل ۶۱ - مقطع AA



شکل ۶۲ - نمای جنوبی



شکل ۶۲ - مقطع BB



شکل ۶۴ - نمای شرقی

## ارزشیابی شایستگی ترسیم پله

### شرح کار:

ترسیم پلان پله: کنترل کروکی و اندازه‌ها، تنظیم و نصب کاغذ، تنظیم کادر نقشه، ترسیم محور ستون‌ها و اجزای سازه‌ای، ترسیم دیوارهای دور پله با توجه به نوع پله، ترسیم پله‌ها، ترسیم خطوط پنهان، چشمه پله، نمایش جهت پله، اندازه‌گذاری و نوشتن کدهای ارتفاعی، ترسیم خط مقطع و نوشتن علائم توضیحات و جدول مشخصات نقشه.

ترسیم برش پله: کنترل پلان‌ها و محل برش، تنظیم کادر نقشه، ترسیم کف مبنا، ترسیم محورها، ترسیم خطوط تراز سقف‌ها و پاگردها، ترسیم اجزای برش خورده، ترسیم خطوط نما، نوشتن اندازه‌ها و کدهای ارتفاعی، نوشتن توضیحات و تکمیل جدول مشخصات نقشه.

ترسیم نمای پله: کنترل پلان‌ها و جهت نما، تنظیم کادر نقشه، نصب پلان در بالای کادر، ترسیم کف مبنا، ترسیم خطوط محورها، ترسیم خط طرفین نما، ترسیم تراز سقف‌ها و پاگردها با خطوط کمکی، ترسیم خطوط اصلی نما، ترسیم خطوط فرعی، شکستگی‌ها و تراز پله‌ها رسم و خطوط پنهان، پررنگ کردن خطوط اصلی و ترسیم اندازه‌گذاری و درج کدهای ارتفاعی، توضیحات و جدول مشخصات نقشه.

### استاندارد عملکرد:

تهیه نقشه پلان، نما و مقطع انواع پله با رعایت ضوابط نشریه ۲۵۶ معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهوری و مبحث ۱۵ مقررات ملی ساختمان

### شاخص‌ها:

دروندادی: رعایت نظافت موقع ترسیم، به کارگیری صحیح ابزارها و ترسیم دقیق نقشه‌ها

فرایندی: کنترل کروکی، تنظیم و نصب کاغذ و خط‌کش، ترسیم محورها، ترسیم خطوط اصلی و فرعی، ترسیم علائم، نوشته‌ها و کدهای ارتفاعی، ترسیم کادربندی و جدول مشخصات

محصول: ترسیم و ارائه پلان، نما و مقاطع انواع پله با مقیاس  $\frac{1}{100}$

### شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

مکان: کارگاه ترسیم زمان: ۸ ساعت

مقدار: ترسیم پلان، نما و مقطع انواع پله با مقیاس  $\frac{1}{100}$

تحت نظارت: هنرآموز معماری داخلی یا معماری

ابزار و تجهیزات: میز نقشه‌کشی، صندلی، خط‌کش T، گونبای ۴۵، ۶۰ و ۳۰ درجه، پرگار، مداد، مداد پاک‌کن، تراش، شابلون حروف و علائم ترسیمی، چسب کاغذی، کاغذ پوستی، برس، اِشِل، کاغذ

### معیار شایستگی:

| ردیف                                                                                                                                                                                                                                                            | مرحله کار      | حداقل نمره قبولی | نمره هنرجو |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------|------------|
| ۱                                                                                                                                                                                                                                                               | ترسیم پلان پله | ۲                |            |
| ۲                                                                                                                                                                                                                                                               | ترسیم مقطع پله | ۲                |            |
| ۳                                                                                                                                                                                                                                                               | ترسیم نمای پله | ۲                |            |
| شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش*:<br>انجام دقیق ترسیمات، تصمیم‌گیری، مدیریت زمان، درستکاری، صرفه‌جویی در مصرف مواد، مسئولیت‌پذیری، دقت، تفکر انتقادی، استفاده درست از ابزار، تمیز و مرتب کردن وسایل بعد از انجام کار و نظافت کارگاه |                |                  |            |
| میانگین نمرات**                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                  |            |

\* شایستگی‌های غیرفنی در نمره واحد یادگیری تأثیر مستقیم ندارد، ولی کسب شایستگی (حداقل ۲) در این بخش شرط لازم برای محاسبه دو بخش دیگر (نمره شایستگی‌های فنی و نمره مستمر) است.

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





## پودمان سوم

تهیه نقشه‌های فاز یک و جزئیات معماری داخلی





## واحد یادگیری ۱

### شایستگی تهیه نقشه‌های معماری داخلی

#### آیا تا به حال اندیشیده‌اید

- ۱ در تهیه نقشه‌های معماری داخلی از چند نوع پلان استفاده می‌شود و روش ترسیم آنها چگونه است؟
- ۲ نماهای داخلی فضای معماری چگونه ترسیم می‌شوند و شامل چه نوع اطلاعاتی است؟
- ۳ مقاطع سرتاسری فضاهای داخلی چگونه ترسیم می‌شوند؟

#### استاندارد عملکرد

پس از پایان این واحد یادگیری شما قادر خواهید بود:

- ۱ با استفاده صحیح از علائم و استانداردهای نقشه‌کشی، پلان اندازه‌گذاری، پلان مبلمان، پلان کف‌سازی و پلان سقف فضاهای داخلی را ترسیم کنید.
- ۲ نماهای داخلی فضاهای داخلی را ترسیم کنید.
- ۳ مقاطع سرتاسری فضاهای داخلی را ترسیم کنید.

#### مقدمه

هدف اصلی این پودمان، شناخت عناصر سازنده فضاهای داخلی و ترسیم نقشه‌های معماری داخلی از جمله ترسیم پلان‌ها - نماهای داخلی و مقاطع است. ترسیم نقشه‌های بزرگ‌نمایی فضاهای مهم و پیچیده و نیز ترسیم جزئیات اجرای قسمت‌های مختلف فضا، بخش مهم دیگری از مباحث این پودمان می‌باشد. در آموزش مطالب درس، توضیحات نظری در هر قسمت، با تصاویر و ترسیمات گویا همراه شده است. شما با دقت در جزئیات و اصول بکار رفته در آنها، مباحث نظری را بهتر می‌فهمید، در هر قسمت تمرینات عملی مستمر و موردی ارائه شده که با انجام آنها آشنایی عملی و مهارت لازم را در تهیه نقشه‌های معماری داخلی پیدا می‌کنید.

همانطور که در مقدمه کتاب شرح داده شد، آموزش مطالب در این کتاب برانجام کار عملی و تحلیل آن تجربه استوار است. یعنی آموزش مطالب کتاب مبتنی بر «طرح مسئله»، «انجام تجربه و تمرین عملی» و «تحلیل تجربه و تمرین انجام شده» می‌باشد. پس از طی این فرایند در هر تجربه عملی و ارائه و نقد جنبه‌های مثبت و منفی کارها در کلاس، و راهنمایی هنرآموز است که مفاهیم نظری، فرایند و اصول درست انجام هر کاری جمع‌بندی شده و توسط هنرجویان مدون می‌شود.





### مشاهده عناصر تشکیل دهنده فضای معماری

با نظر هنرآموز کلاس، یک فضای داخلی با کیفیت سنتی یا مدرن مانند شکل زیر انتخاب کنید. پس از بازدید و مشاهده دقیق آنها:

- ۱ عناصر سازه فضای اعم از کف‌ها، دیوارها، ستون و سقف‌ها، درها و پنجره‌ها، مبلمان ثابت و متحرک این فضا را توصیف کنید و با ترسیم آنها را معرفی کنید.
- ۲ هر کدام از عناصر سازنده فضا از نظر ویژگی‌هایی مانند ابعاد، فرم، شکل، رنگ و ... دارای چه کیفیتی هستند؟
- ۳ هر کدام از این عناصر از چه مصالحی ساخته شده‌اند و در ساخت آنها چه ملاحظاتی در نظر گرفته شده است؟
- ۴ نظر شما در مورد ابعاد فنی، ابعاد کارکردی، ابعاد اقلیمی، ابعاد سازه‌ای و ابعاد اجتماعی - فرهنگی، عناصر فضا چیست؟

نتیجه را در کلاس ارائه دهید، کارهای خود و دوستانتان را ارزیابی کنید. کدام نمونه‌ها آموزنده‌تر بودند؟ اشکالات را رفع کنید و در کارپوشه خود قرار دهید.



شکل ۲- فضای داخلی سنتی



شکل ۱- فضای داخلی مدرن

### شناخت عناصر سازنده فضاهای داخلی

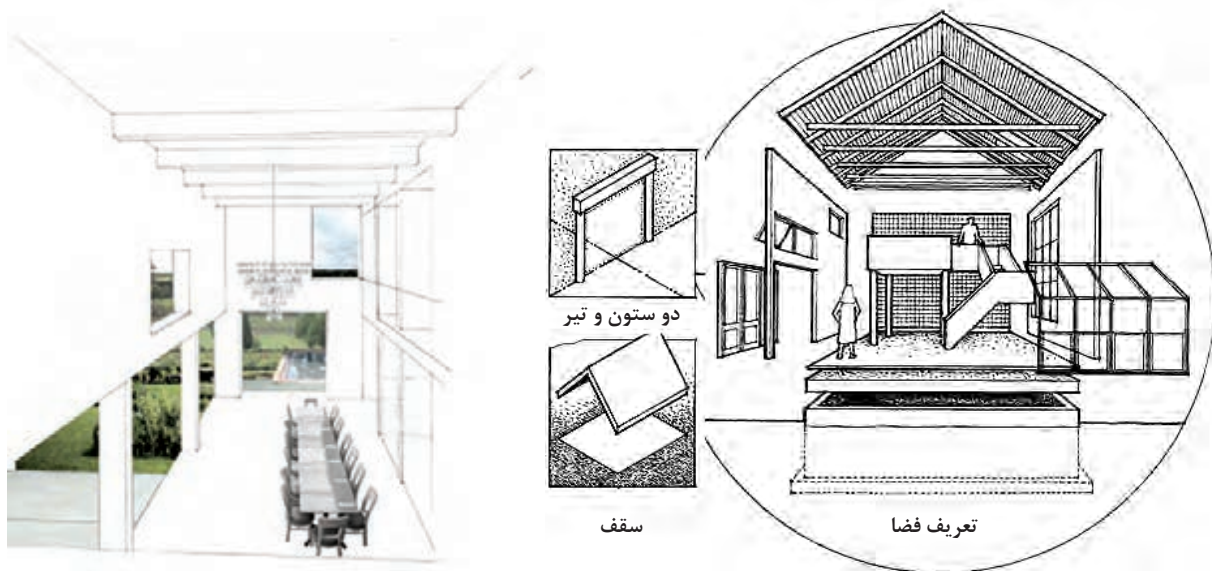


شکل ۳- عناصر تشکیل دهنده فضا

فضا، اصلی‌ترین عامل در معماری داخلی است. ما در میان فضاهای بسته یا باز حرکت و فعالیت می‌کنیم. با همه اشیای پیرامون خود رابطه برقرار می‌کنیم. زیبایی‌های زندگی، گرمای محیط خانوادگی، نظافت، بازی کودک، تعاون در محیط کار را تجربه می‌کنیم. به همین دلیل فضای معماری هم از نظر کارایی و دوام و هم از نظر ابعاد ادراکی، احساسی و زیبایی‌شناختی اهمیت پیدا می‌کند.

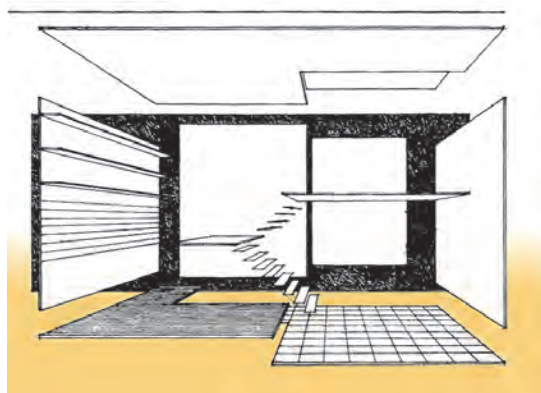
فضا ذاتاً شکل خاصی ندارد. فضا با وجود عناصر مادی و رابطه متقابل آنها با یکدیگر، تعریف شده و معنی پیدا می‌کند. عناصر معماری با فرم، نقطه، خط، صفحه و حجم می‌توانند با هم ترکیب شده و فضای معماری را محدود و مشخص کنند. در معماری داخلی، این عناصر

اساسی در قالب عناصر نقطه‌ای مانند لامپ، عناصر خطی مانند تیرها و ستون‌ها، عناصر صفحه‌ای مانند کف‌ها، دیوارها و سقف‌ها و عناصر حجمی مانند کمد و مبلمان با هم ترکیب شده و به فضای معماری شکل می‌دهند. در تصاویر این صفحه عناصر سازنده فضاهای داخلی را مشاهده می‌نمایید. در شکل ۴ عناصر فضای داخلی یک واحد آپارتمانی است که فضاهای آن به وسیله این عناصر از یکدیگر تفکیک شده‌اند. شما نیز تصویر دیگری را با شناسایی عناصر سازنده آن به صورت گرافیکی نمایش دهید.



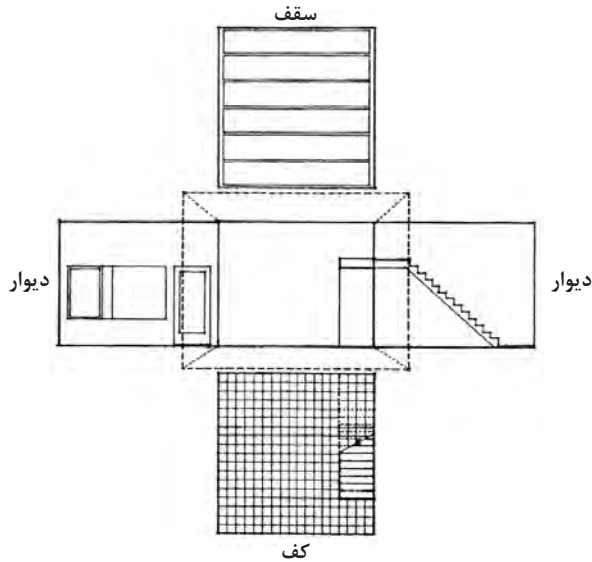
شکل ۵- ترکیب عناصر معماری در فضای داخلی

شکل ۴- کف، سقف، دیوار و بازشوها عناصر تشکیل دهنده فضا



شکل ۶- کف، سقف و دیوارها عناصر تشکیل دهنده فضا

فضای معماری، با عناصر معماری محدود و تعریف می‌شود و با ترکیب مناسب دیوارها، ستون‌ها، کف‌ها و سقف به هویت و کیفیت مورد نظر دست می‌یابد و شرایط لازم را برای ایجاد محیطی مأنوس، مفید و قابل استفاده، زیبا و خوشایند، امن و مستحکم برای انجام همه فعالیت‌ها و شرایط مختلف زندگی، فراهم می‌آورد. عناصر تشکیل دهنده فضا با استفاده از انواع روش‌های سازماندهی با هم ترکیب شده و به فضا شکل و کیفیت می‌دهند. فضاهای داخلی از طریق سقف و دیوارها محصور شده و از فضاهای بیرون جدا می‌شود ولی با استفاده از بازشوها با فضاهای بیرونی و مناظر طبیعی زیبا ارتباط برقرار می‌کند.



شکل ۷

■ سقف، پوشش مناسب را برای فضای زیرین فراهم کرده و آن را در مقابل شرایط محیطی نامناسب حفاظت می‌کند.

■ کف با سطح و لبه‌های خود، محدوده‌ای از فضا را معین و برای زندگی و فعالیت آماده می‌کنند.

■ دیوار فضا را به دو قسمت تقسیم می‌کند و حریم لازم را برای فضای معماری ایجاد می‌کند.

### تجربه و دانش



تصاویر زیر و فضای کلاس خود را در نظر بگیرید، از آنها طراحی کرده و به سؤالات زیر پاسخ دهید:

■ عناصر تشکیل‌دهنده فضا کدام‌اند؟

■ عناصر فوق را چگونه می‌توان دسته‌بندی کرد؟

■ هر کدام از عناصر از چه ساخته شده‌اند و چه کیفیتی دارند؟



شکل ۹- کف، سقف، دیوار و مبلمان عناصر سازنده فضای آشپزخانه

شکل ۸- طراحی از فضای اتاق در هتل و عناصر سازنده فضا

### نقطه و عناصر نقطه‌ای در معماری داخلی:

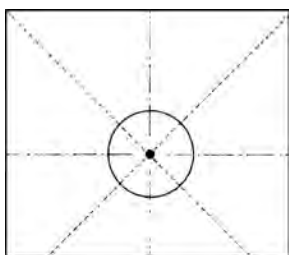
نقطه، زاینده همه فرم‌هاست و مکانی را در فضا مشخص می‌کند. نشانگر یک موقعیت خاص مانند انتهای عناصر خطی یا گوشه ابعاد در فضا است و ممکن است ابعاد و اشکال مختلف داشته باشد.



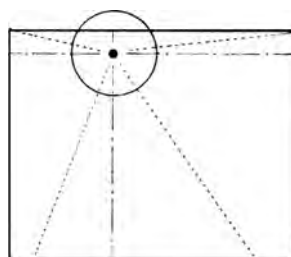
شکل ۱۰- پرندگان در آسمان مانند نقطه دیده می شوند.

نقطه می تواند شکل های مختلفی داشته باشد. نقطه در مرکز زمینه، حالت ثابت و قدرت سازماندهی عناصر اطراف خود را دارد.

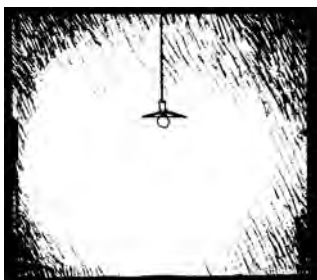
وقتی نقطه از مرکز زمینه خارج می شود مرکزیت خود را از دست داده حالتی پویا پیدا می کند. در هر صورت نقطه همانند اشکال مختلف روزنه در سقف یا فرم های مختلف لامپ در فضا، یا تیزی گنبد، باید نسبت به زمینه خود کوچک، متمرکز، ایستا و بی جهت باشد.



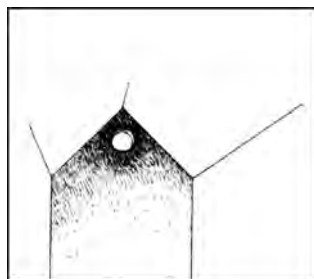
شکل ۱۲- نقطه در مرکز زمینه با حالتی ثابت، قدرت سازماندهی عناصر اطراف خود را دارد.



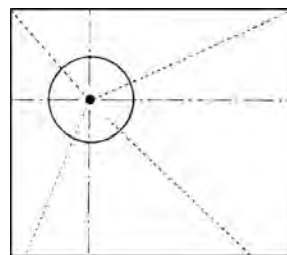
شکل ۱۱- نقطه وقتی در حاشیه زمینه قرار می گیرد واکنش بصری متقابل بین نقطه و زمینه ایجاد می شود.



شکل ۱۴- لامپ به صورت عنصر نقطه ای در فضا ظاهر می شود.



شکل ۱۵- یک نورگیر کوچک در سطحی وسیع مانند نقطه به نظر می رسد.



شکل ۱۳- وقتی نقطه از مرکز زمینه خارج می شود، مرکزیت خود را از دست داده، حالتی پویا پیدا می کند.

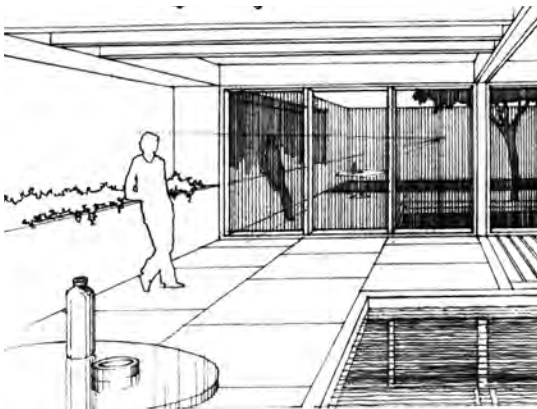




شکل ۱۶- خط در کف و دیوارها



شکل ۱۷- خط در ستون‌ها و دیوارها



شکل ۱۹- خط در تیر و سقف



شکل ۱۸- کاربرد خط در بازشوها

### خط و عناصر خطی در فضاهای داخلی

عناصر تشکیل دهنده فضا مانند کف، دیوار، سقف، تیر، ستون و بازشوها از نقطه‌ها، خطوط، سطوح و احجام تشکیل شده‌اند.

از فرم‌های خطی معماری مانند تیر، ستون محل تقاطع سطوح و...، به صورت مستمر در فضاهای معماری داخلی استفاده می‌شود. خط در شکل‌گیری سایر عناصر معماری، مانند درها، پنجره‌ها، قفسه‌ها، میزها، و... به طور مؤثر مورد استفاده قرار می‌گیرد.

خط با توجه به کیفیات حسی و حالات بیانی که دارد در هنر و اشیای تزئینی نیز کاربرد گسترده‌ای پیدا می‌کند. خط می‌تواند احساس استحکام، نرمش و سختی، حرکت و سکون تعادل و پویایی، سبکی و سنگینی، ملایمت و خشونت را در طرح ایجاد کند. برای نمایش عناصر فضای داخلی لازم است خطوط پیرامونی اشکال، محل تلاقی صفحات و خطوط لبه احجام با دقت ترسیم شوند، لذا خط، اصلی‌ترین عنصر در طراحی فضاهای داخلی است.



در شکل ۲۰ چند نمونه از فضاهاى داخلی متشکل از عناصر نقطه‌ای، خطی و صفحه‌ای متنوع نشان داده شده است. ضمن ترسیم یکی از آنها به سؤالات زیر پاسخ دهید:

- ۱ عناصر نقطه‌ای و خطی در هر فضا کدام‌اند؟
- ۲ در سقف، دیوار و کف، از چه سطوحی استفاده شده است، نظر شما در مورد شکل مصالح، بافت و رنگ آنها چیست؟
- ۳ فکر می‌کنید بخش‌های مختلف این فضاها به کدام مصالح قابل اجرا هستند؟

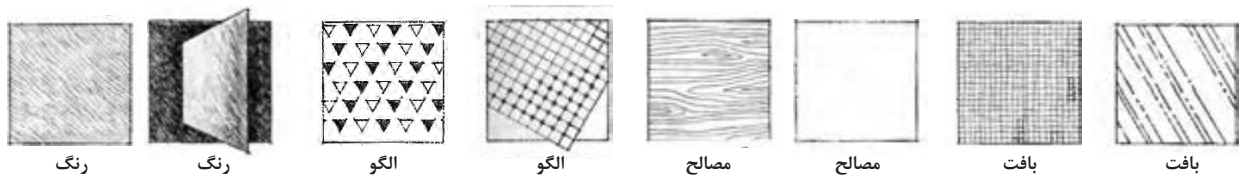


شکل ۲۰

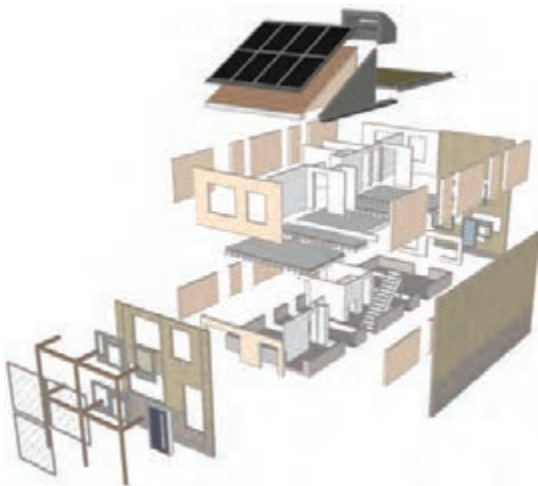
نتایج کار خود را در کلاس ارائه دهید. کارهای خود و دوستان همکلاسی را بررسی کنید. با توجه به نظرات هنرآموز درسی کارتان را تکمیل و آموخته‌های این تجربه را خلاصه کنید و در کارپوشه خود قرار دهید.

## سطح و عناصر صفحه‌ای در معماری داخلی

سطوح اصلی‌ترین عناصر معماری در شکل‌گیری کف‌ها، دیوارها و سقف‌ها می‌باشند، که خود شکل‌دهنده فرم ساختمان و فضاهای آن هستند. ویژگی‌های بصری سطوح، نحوه قرارگیری و رابطه آنها در فضا، شکل و کیفیات ویژه فضا را ایجاد می‌کنند. عوامل اثرگذار بر کیفیت سطح عبارت‌اند از: اندازه، شکل، الگو، رنگ، بافت و ماده. به علاوه، سطوح در شکل‌گیری سایر عناصر معماری مانند پله‌ها، درها، پنجره‌ها و مبلمان نیز کاربرد وسیعی دارند. ترکیب مناسب سطوح، کف، دیوارها و سقف به فضای معماری شکل داده و کیفیت آن را مشخص می‌کند. سطوح در معماری داخلی ممکن است مسطح، خمیده و یا کروی باشند و بسته به حالت آنها در فضا از نظر قائم، افقی و مایل، بالا و پایینی، پایداری، تعلیق و ... کیفیت بصری ویژه‌ای پیدا می‌کنند.



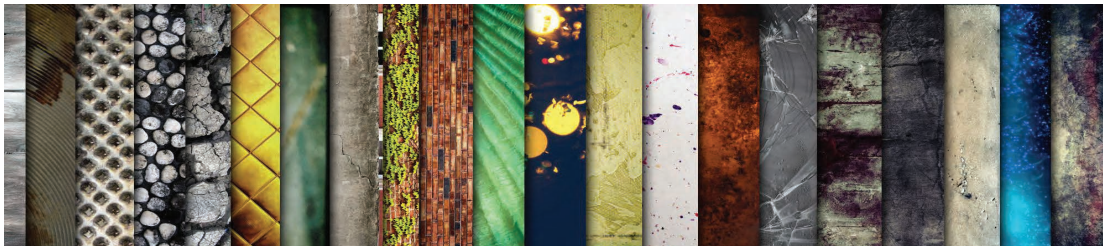
شکل ۲۱- نمایش بافت سطوح مختلف



شکل ۲۳- تفکیک عناصر خطی و صفحه‌ای یک بنا



شکل ۲۲- کاربرد سطوح در شکل‌دهی به فضاهای داخلی



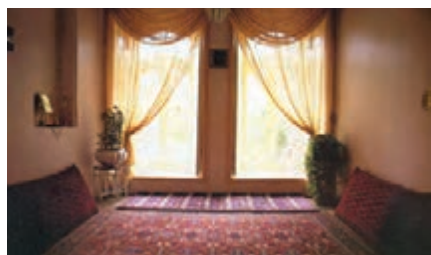
شکل ۲۴- تنوع بافت و رنگ سطوح

از انواع مصالح با بافت و رنگ متفاوت در سطوح داخلی استفاده می‌شود.





شکل ۲۵- کف‌سازی سخت فضا با استفاده از سنگ یا سرامیک



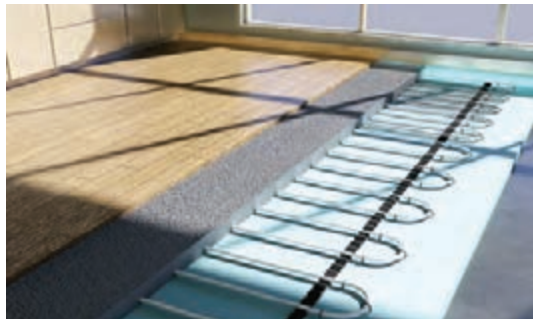
شکل ۲۶- کف‌سازی نرم فضای نشیمن با استفاده از فرش و موکت

## کف‌ها

کف‌ها، سطوح افقی هستند که حد تحتانی فضا را مشخص کرده، محیط را برای حرکت و فعالیت انسانی و قراردادن مبلمان و لوازم زندگی در فضای باز و بسته، فراهم می‌آورند. پوشش کف‌ها باید بادوام و قابل نظافت باشند. جنس کف‌ها ممکن است مانند سنگ، سرامیک سخت و یا مانند فرش و موکت نرم باشند. در استفاده از سطوح صیقلی و صاف، به انعکاس شدید نور و صدا و امکان سُرخوردن در موقع حرکت، باید توجه شود. تغییر الگوی کف‌سازی فضاها می‌تواند با رعایت جنبه‌های کارکردی و زیبایی‌شناسانه، به تنوع و تفکیک فضاها تأکید نماید.

بافت و رنگ کف‌ها بر کیفیت و حالت فضا تأثیر می‌گذارد. مقیاس الگوی کف‌سازی باید با توجه به مقیاس فضا در نظر گرفته شود. اختلاف سطح، تغییر مصالح یا رنگ در کف‌سازی فضاها می‌تواند به تقسیم و تفکیک فضا منجر گردد.

| کف                                                                                          |                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ساختار و سازه                                                                               | رویه سطوح                                                                                                                                                                       |
| ساختار و سازه این سطوح، باید از استحکام کافی برای تحمل و انتقال بارهای وارده برخوردار باشد. | رویه این سطوح باید به منظور استفاده مستمر، بادوام، زیبا و قابل نظافت باشد. در مقابل سایش و رطوبت مقاوم بوده و عملکرد مناسبی از نظر انعکاس و انتقال صدا، گرما و سرما داشته باشد. |



شکل ۲۷- ساختار کف سازی فضای معماری داخلی

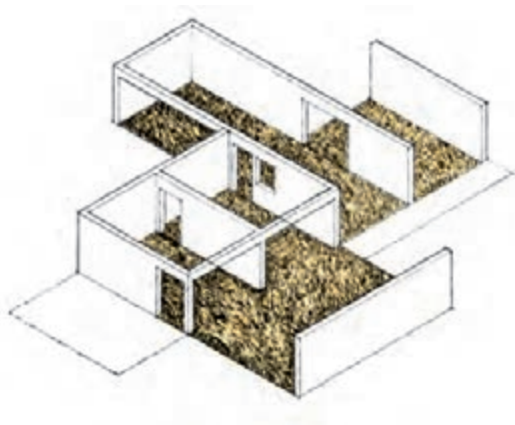
## تجربه و دانش



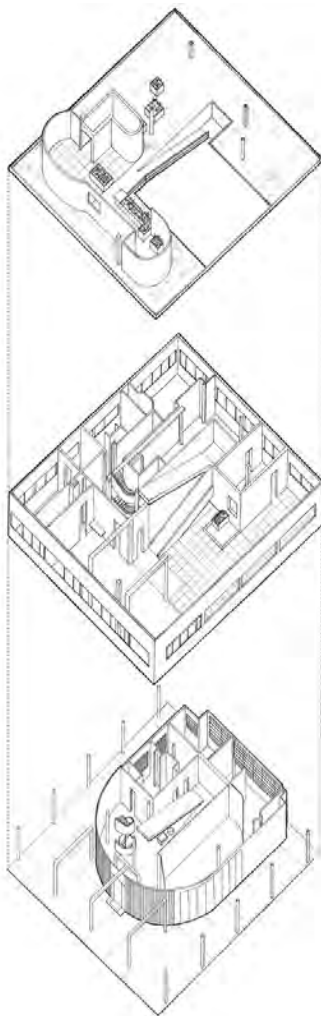
با توجه به نوع جنس کف‌سازی فضا (نرم و سخت) به بررسی نمونه‌هایی از این نوع پوشش‌های کف بپردازید و براساس جدول زیر آنها را طبقه‌بندی نمایید. کیفیت سطوح را از نظر اجرایی کارکردی و ابعاد زیبایی‌شناختی مورد توجه قرار دهید.

| نام کف پوش فضای داخلی |     |       |     |             |        |          |                    |                |         |
|-----------------------|-----|-------|-----|-------------|--------|----------|--------------------|----------------|---------|
| نام                   | جنس | ابعاد | رنگ | قیمت تقریبی | عملکرد | تنوع طرح | ملاحظات زیست محیطی | ملاحظات اجرایی | ارزیابی |
|                       |     |       |     |             |        |          |                    |                |         |





شکل ۲۸



شکل ۳۰- کاربرد ستون و دیوارها در تعریف فضا

## ستون و دیوارها

ستون و دیوارها از اصلی‌ترین عناصر فضاهای معماری هر ساختمان هستند. هیچ فرم یا حجمی از فضا را نمی‌توان بدون تعریف محدوده کنج‌ها و لبه‌هایش ایجاد نمود. ستون‌ها می‌توانند ضمن تعریف فضا، امکان تداوم فضایی و بصری با محیط اطراف را ایجاد نمایند. کیفیت فضای ایجاد شده کاملاً به نوع عناصر محصورکننده فضا و ترکیب آنها بستگی دارد. جهت فضا، درجهٔ باز یا بسته بودن فضا، نوع رابطه با فضاهای مجاور، همه و همه به نحوهٔ استفاده ما از دیوارها و ستون‌ها بستگی پیدا می‌کند. مشخصات دیوارها داخلی و خارجی فضاها با هم تفاوت دارند.



شکل ۲۹

| دیوار خارجی                                                                                                                                                                                                        | دیوار داخلی و جداکننده                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| فضای داخلی را از محیط بیرون جدا می‌کنند. در معرض عوامل محیطی مانند بارندگی، سرما و گرما، تابش، آفتاب، باد و طوفان قرار دارند و در عین حال که نمای خارجی ساختمان را شکل می‌دهند امنیت ساختمان را نیز تأمین می‌کنند. | دیوارهای داخلی در شکل‌های متنوع و با ارتفاع دلخواه، متناسب با نیازهای فضا، در نظر گرفته شده و بر استقلال فضاها تأکید می‌نمایند. دیوارهای داخلی ساختمان معمولاً ضخامت کمتری دارند و باربر نیستند این دیوارها ضمن تقسیم فضا، حریم، فضاها را از نظر نفوذ دید مزاحم، انتقال صدا، نور و حرارت حفظ می‌کنند. |



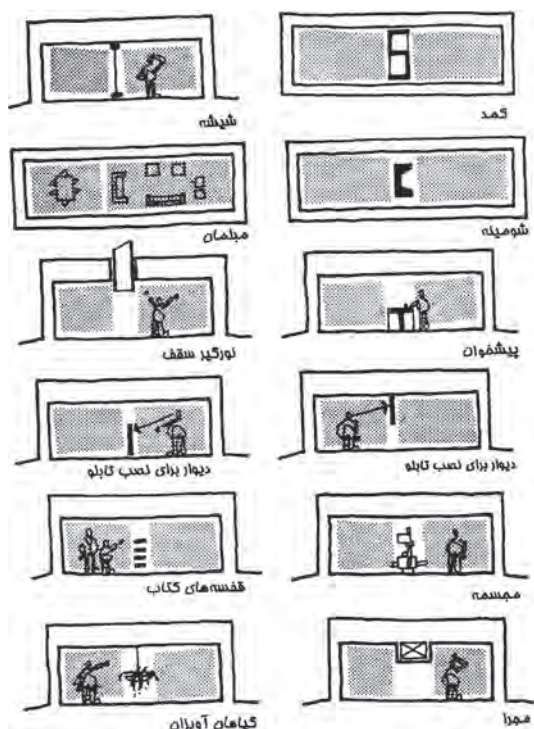
۱ در تقسیم فضا و طراحی معماری داخلی ساختمان، گاه به جای دیوار از کمد، قفسه ها و مبلمان استفاده می شود. این عناصر، ضمن تفکیک فضاها، تسهیلات لازم را در اختیار استفاده کننده قرار می دهند. دیوارها علاوه بر نقش جدا کنندگی فضاها، با عناصر فضایی دیگر از قبیل سیستم های نورپردازی، قفسه ها و کمد ها و سکو ها، ترکیب شده، هم زمان عملکردهای مختلفی پیدا می کنند.

■ با توجه به توضیحات مصداق های این قبیل فضاها را جست و جو نمایید و به صورت ترسیم دست آزاد آنها را در کلاس ارائه دهید. بر حسب کاربری، جنس، رنگ، مقیاس در فضا، آنها را دسته بندی نمایید.

■ با توجه به بررسی هایی که انجام داده اید آنها را بر حسب بیشترین کاربرد و مطلوب ترین نوع، دسته بندی نمایید.

۲ به شکل روبه رو نگاه کنید و چند نمونه فضای تعریف شده با استفاده از دیوار و ستون، پیدا کنید. آیا در محل زندگی خود نمونه های مشابه پیدا می کنید؟ آنها را ترسیم و در کلاس معرفی کنید.

■ با توجه به مصالح مختلف مورد استفاده برای پوشش سطوح دیوار فضاهای داخلی، به تحقیق و بررسی انواع متداول آن در شهر خود بپردازید و نتایج حاصل از آن را در جدولی مشابه با جدولی که برای کف پوش تهیه نموده اید برای دیوار پوش ایجاد نمایید. مصالح بومی مورد استفاده در شهر و منطقه خود را جزء اولویت ها قرار دهید.



شکل ۳۱- روش های مختلف تقسیم فضای داخلی

### ویژگی های ستون و دیوار

|                                                       |                     |                                             |                                              |                                       |                                                     |                                              |
|-------------------------------------------------------|---------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| ۱- اصلی ترین عناصر فضا و مؤثر بر ادراک و احساس از فضا | ۲- ایجاد تداوم بصری | ۳- به حالات گوناگون ساخته و پرداخته می شود. | ۴- عناصر محدود کننده و تقسیم کننده فضا هستند | ۵- محدوده و شکل فضاها را مشخص می کنند | ۶- دیوارهای جدا کننده از آزادی عمل بیشتر برخوردارند | ۷- دیوارها گاه تحمل بار سقف را به عهده دارند |
|-------------------------------------------------------|---------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------|

کارها را در کلاس ارائه و بررسی کرده و با هم مقایسه کنید. از نمونه ها و نکات ارزشمند خلاصه برداری کنید.

پرسش و  
گفت و گوی  
گروهی





با توجه به نمونه‌های ارائه شده و مباحث مطرح شده در کلاس، کار خود را ارزیابی کنید، نواقص کار را رفع کنید و همراه با خلاصه گزارش مطالب مهم کلاس، کارهایتان را برای ارائه نهایی در کارپوشه قرار دهید.

### سقف و عناصر بالای سر

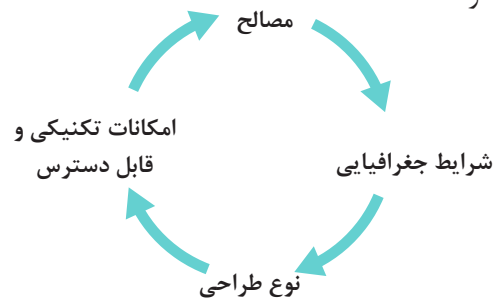
سقف و عناصر بالای سر، نه تنها به عنوان پوشش ساختمان، فضاهای داخلی را از برف و باران و تابش خورشید محافظت می‌کنند، بلکه بر فرم بیرونی ساختمان و کیفیت فضاهای داخلی، نیز تأثیر می‌گذارند. با اینکه سقف، خارج از دسترس انسان است و بر عکس کف، عملکرد و فعالیت خاصی در آن اتفاق نمی‌افتد با این حال، تأثیر بصری و احساسی بسیار زیادی بر انسان و شکل‌دهی فضا و تعیین ارتفاع و تناسب آن دارد. سقف و بام، از تکنیکی‌ترین قسمت‌های ساختمان‌اند به همین دلیل تناسبات و هندسه بام تابع نوع سیستم سازه‌ای است که بار بام را تحمل و منتقل می‌نماید. در معماری داخلی فضاها، علاوه بر سقف اصلی ممکن است از سقف کاذب در شکل‌های مختلف استفاده می‌شود.



شکل ۳۲- سقف صاف



شکل ۳۴- سقف شیبدار



شکل ۳۳- عوامل مؤثر بر شکل سقف



شکل ۳۶- سقف طاقی



شکل ۳۵- سقف گنبدی



۱ سه نمونه از سقف را در فضای داخلی در شکل‌های زیر می‌بینید. نوع سقف، جنس، رنگ و نسبت‌های ارتفاعی آنها در فضا را مشخص کنید. مانند جدول تهیه شده برای کف به تعیین مشخصات هر یک از آنها بپردازید.



شکل ۳۹



شکل ۳۸



شکل ۳۷

۲ نمونه‌هایی از سقف‌های کاذب را در معماری سنتی و معماری معاصر شهر خود انتخاب کرده و با استفاده از عکس و طراحی دست آزاد معرفی کنید و به سؤالات زیر جواب دهید:

- ارتفاع، شکل و نوع شکستگی‌های سقف کاذب چگونه است؟
- دلایل استفاده از سقف کاذب چیست؟
- هماهنگی بین عناصر معماری، عناصر مکانیکی مانند دریچه‌های تهویه و عناصر الکتریکی مانند لامپ‌ها بلندگوها و ... چگونه است؟
- چه رابطه‌ای بین هندسه سقف و بقیه عناصر فضا وجود دارد؟
- مصالح و روش اجرای قسمت‌های مختلف چگونه است؟
- کیفیت طرح و اجرای کار را چگونه ارزیابی می‌کنید؟

نمونه‌های انتخاب‌شده در کلاس را معرفی کنید. یافته‌ها را مقایسه کنید. پرسش‌ها را به بحث گذاشته و با راهنمایی هنرآموز کلاس پاسخ آنها را مشخص کنید. کدام نمونه‌ها و روش‌های ارائه بهتر هستند. کار خود را چگونه ارزیابی می‌کنید؟

پرسش و  
گفت‌وگوی  
گروهی



نتایج حاصل از این تجربه را مدون کرده و ارائه دهید. در صورت لزوم از جدول استفاده کنید. کار خود را بازبینی کرده جهت ارائه نهایی در کار پوشه قرار دهید.

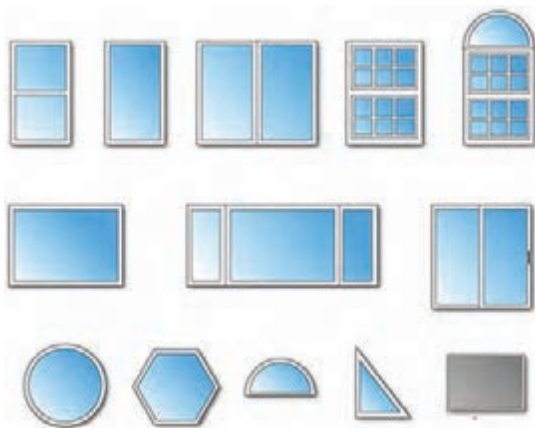
تحلیل و  
نتیجه‌گیری



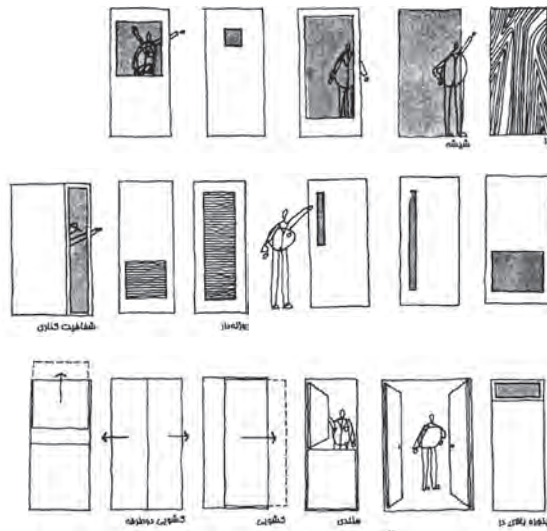


## بازشوها

بازشوها امکان تداوم بصری و حرکت بین فضاها را ممکن ساخته و امکان انتقال حرارت، نور و صدا را فراهم می‌آورند، عمق دید و وسعت بصری فضا را افزایش می‌دهند و فضاها را با هم ترکیب می‌کنند. پنجره‌ها، درها و درگاهی‌ها سه نوع اصلی بازشوها هستند.



شکل ۴۱- انواع مختلف پنجره

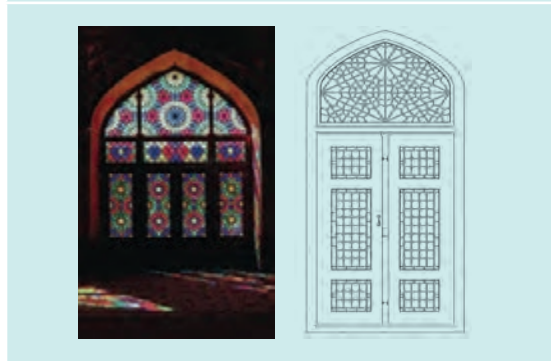


شکل ۴۰- انواع مختلف در



### پنجره

- رابط فضاهای داخل و خارج
- نمایش جهت، تغییر ساعات شبانه روز و تغییرات طبیعت
- تأمین نور فضا
- تنظیم شرایط محیطی ساختمان
- جذب انرژی
- تبادل حرارت
- تهویه طبیعی



### در

- ارتباط داخل و خارج
- ارتباط دو فضا
- مقاومت و دوام در مقابل شرایط محیطی
- امکان ورود به فضا
- حفظ حریم خصوصی
- تأمین امنیت
- عایق‌بندی صوتی و حرارتی
- ضد حریق و آتش‌پاد بودن



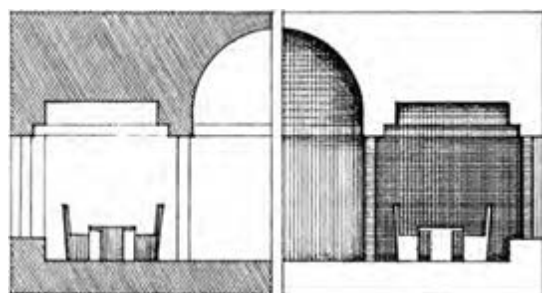
■ پنجره‌ها و درهای فضای داخلی ساختمان‌های محل زندگی یا تحصیل خود را بررسی کنید. انواع آنها را دسته‌بندی کرده و چند نمونه از آنها را طراحی و با ذکر مشخصات، در کلاس ارائه دهید.

■ درهای موجود در فضای داخلی را با توجه به جدول زیر دسته‌بندی کرده و از آنها کروکی تهیه نمایید.

| در و پنجره |     |            |     |        |       |
|------------|-----|------------|-----|--------|-------|
| ابعاد      | جنس | محل کاربرد | رنگ | ساختار | کروکی |
|            |     |            |     |        |       |

دلایل انتخاب مصالح را توضیح دهید.

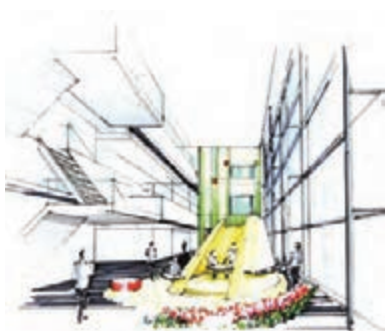
کارایی آنها را از نظر کارکردی، دوام و زیبایی بررسی کنید.



فرم

فضا

شکل ۴۳



شکل ۴۴

### حجم و عناصر سه‌بعدی در معماری داخلی

حجم، یک عنصر بصری سه‌بعدی است، که «فرم» اصلی‌ترین ویژگی آن است. فرم ویژه یک حجم، شکل ظاهری و ساختار بصری آن را نشان می‌دهد که حاصل رابطه متقابل خطوط، اشکال و سطوح مرزی آن می‌باشد. از نظر معماری، حجم به عنوان یک عنصر سه‌بعدی، می‌تواند توپر و یا فضای خالی باشد که با سطوح، محدود و تعریف شده است. «توده» و «فضا» دو مفهوم و ساختار مکمل‌اند که ترکیب آنها به معماری واقعیت می‌دهد. رویت فرم‌ها به فضا، بعد، مقیاس، رنگ و بافت می‌دهند و متقابلاً فضاها کیفیت فرم‌ها را نمایان کرده و نشان می‌دهند و نیز هر دو محیط مناسب برای زندگی انسان را فراهم می‌آورند.



کره

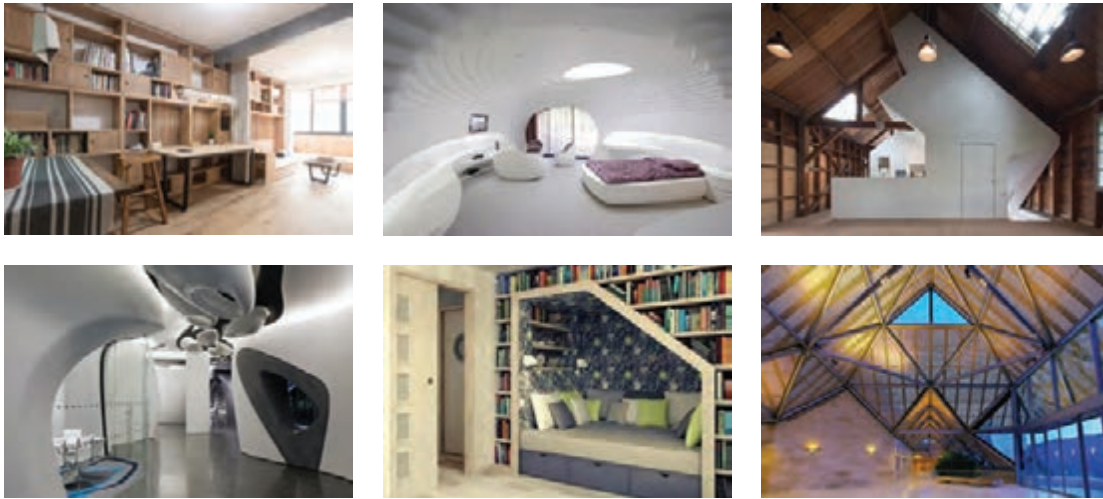
استوانه

مخروط

هرم

مکعب

شکل ۴۵- انواع فرم‌های اصلی

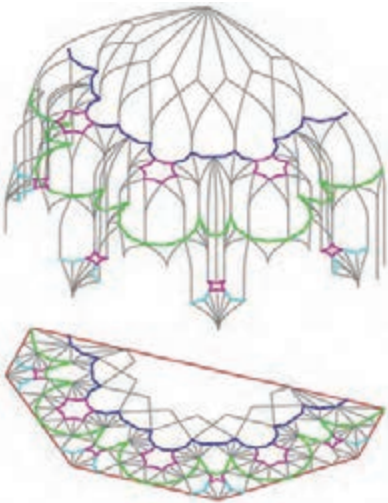


شکل ۴۶

## تجربه و دانش



چند نمونه از فضای داخلی خوب را در محیط زندگی خود انتخاب کنید. کاربرد احجام هندسی را در مقیاس بزرگ و مقیاس کوچک مطالعه و نتایج بررسی خود را در قالب ترسیمات ساده در کلاس ارائه نمایید. کاربرد احجام در هر کدام از فضاهای داخلی را شرح دهید. حجم هر قسمت از کار را استخراج نمایید و تغییرات ایجاد شده در حجم را مورد بررسی قرار دهید. جنس، رنگ، مصالح و بافت و ابعاد احجام نسبت به کل فضا را مشخص نمایید.



شکل ۴۷- سقف مقرنس

در معماری ایرانی از انواع هندسه در شکل‌دهی به فضاهای معماری بهره می‌گیرند.

کارهای تهیه شده را در کلاس ارائه دهید و نتایج کارها را ارزیابی و با هم مقایسه کنید. چه حجم‌هایی در کارهای ارائه شده وجود دارد و احجام غالب کدام‌ها هستند؟ سلسله مراتب حجم‌ها، ترکیب و هم‌نشینی آنها با هم چگونه است؟ در روش معرفی دوستان هم‌کلاسی چه نکات آموزنده‌ای وجود دارد؟ ارزیابی شما از کار خودتان چگونه است؟

پرسش و  
گفت‌وگوی  
گروهی





کارها را بازبینی و کامل کنید. نکات آموزشی مطرح شده در کلاس را مدون کنید و جهت ارائه نهایی در کارپوشه قرار دهید.

### به کارگیری ترکیب‌بندی در معماری داخلی

در عالم طبیعت، ترکیب مناسب اجزای هر موجودی عامل بقا، رشد، تکامل و کارایی آن موجود است. ترکیب متوازن و سنجیده اعضای بدن، از سلول‌ها تا رگ‌ها، ماهیچه‌ها و استخوان‌ها و ساختار درهم تنیده و حساب‌شده آنها است که جسم انسان را شایسته حضور روح، شعور،



حیات و کمال کرده امکان بقا و ادامه زندگی را برای او فراهم می‌آورد. معماری داخلی شامل انتخاب عناصر معماری داخلی و چیدمان و ترکیب آنها برای ایجاد فضا و کیفیات مورد نظر برای تأمین عملکرد مناسب، زیبایی و انتقال مفاهیم و معانی است. ترکیب عناصر معماری در یک فضا، مستلزم سازماندهی و استفاده از الگوهایی است که این عناصر را به صورت معنی‌داری به هم مرتبط کند و زمینه لازم را برای ایجاد یک کل واحد و معنی‌دار فراهم آورد. زیرا هیچ عنصر معماری نمی‌تواند بدون ارتباط با عناصر دیگر و ترکیب مناسب با آنها، در طرح و فضای معماری داخلی حضور یابد. در یک ترکیب معماری داخلی، همه اجزا، عناصر و قسمت‌ها در کارکرد، تأثیر کیفی و معنایی که دارند به هم متکی و وابسته هستند.

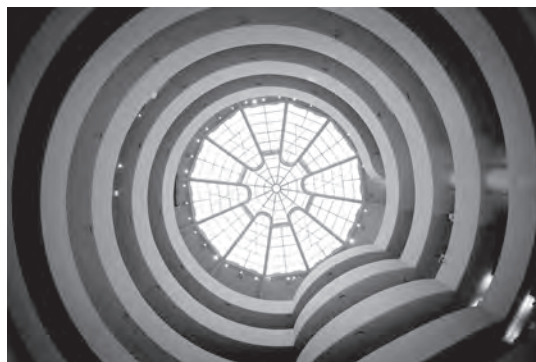
ارتباطی که بین عناصر معماری داخلی برقرار می‌شود، از قواعدی پیروی می‌کند که می‌توانیم به آنها «قواعد طراحی و ترکیب‌بندی» بگوییم که مهم‌ترین آنها در ادامه آمده است:



شکل ۴۸- ترکیب محوری عناصر فضا



شکل ۵۰- سازماندهی مرکزی در مقرنس سقف



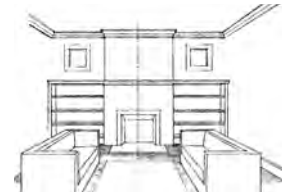
شکل ۴۹- سازماندهی مرکزی عناصر سقف



**مقیاس:** از نظر بصری اندازه اشیاء با اندازه اشیاء هم‌جوار آن‌ها سنجیده می‌شود و راجع به میزان بزرگی یا کوچکی آن قضاوت می‌شود. در معماری داخلی اندازه اشیاء و ابعاد فضا رابطه دقیق با یکدیگر و ابعاد انسانی پیدا کرده و با آن سنجیده می‌شوند که به آن مقیاس انسانی می‌گوییم. برای مثال اندازه درها، پله‌ها، ارتفاع پیشخوان آشپزخانه و ارتفاع صندلی با توجه به مقیاس انسانی تعیین می‌شود. اصل مقیاس طراحی با تناسب در ارتباط است.



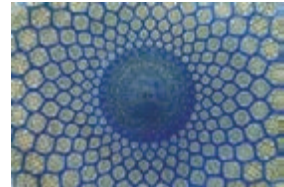
**تعادل:** هر کدام از عناصر مختلف فضا و فرم در معماری داخلی مانند دیوارها، سقف، درها و پنجره‌ها، مبلمان و لوازم دارای اندازه، شکل، فرم و بافت مختص به خود است. این عناصر در قالب یک ترکیب بصری متعادل و متوازن سازمان پیدا کنند و وزن و نیروهای بصری که به وسیله هر یک از عناصر فوق ایجاد می‌شود سبب توازن، آرامش و تعادل در فضای داخلی می‌گردد.



**هماهنگی:** هماهنگی یعنی همسازی دل‌انگیز بین بخش‌های مختلف یک ترکیب. هماهنگی از طریق ایجاد توافق و هم‌نمایی بین عناصر فضایی و یا اجزای آنها حاصل می‌شود. از این رو ایجاد توازن بین یک نظم خشک و بی‌نظمی، و نیز وحدت و تنوع، آشفتگی و انسجام، به گونه‌ای که هماهنگی و تنوع را با هم جمع کند، در معماری داخلی و آثار هنری بسیار مهم است.



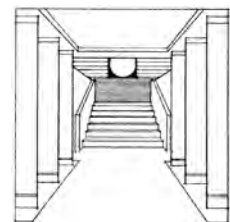
**وحدت و تضاد:** اهمیت زیادی در ایجاد یک ترکیب از نظر ساختاری و بصری ایفا می‌کند. هر مفهومی فقط در مقابل ضد خودش معنا پیدا می‌کند. «وحدت در عین کثرت» لازمه ایجاد هنر، کلیت واحد و منسجم است. وحدت‌جویی ادراکی و احساسی و گرایش به هماهنگی از یک طرف توان منطقی و تضاد از طرف دیگر در تقابل با هم امکان دیدن و در نتیجه، فهمیدن را برای انسان فراهم می‌آورند.



**ریتم:** ریتم در ساختمان، از طریق تکرار بخش‌های مشابه مانند پنجره‌ها، ستون‌ها و تیرها حاصل می‌شود و باعث وحدت و هماهنگی آن می‌گردد. ریتم، ممکن است یکنواخت و یا متغیر باشد. ویژگی ریتم‌های بصری در یک ساختمان به شکل، اندازه و جهت قطعات و فاصله تکرار آنها بستگی دارد. جریان دید، همواره توأم با حرکت است.



**تأکید:** همه مفاهیم، فرم‌ها و عناصر مطرح معماری داخلی، ارزش و اهمیت یکسانی ندارد. قاعده تأکید، امکان حضور عناصر مهم و یا ارزش را در کنار سایر عناصر سازمان‌دهنده فضا فراهم می‌آورد. طرح بدون عنصر مورد تأکید، یکنواخت و بی‌تحرك به نظر می‌رسد. هر قسمت از فضای داخلی را می‌توان از طریق مکان‌یابی ویژه، اندازه، با معنا، شکل ویژه، ارزش خاص یا رنگ یا بافت بخصوص مورد تأکید قرار داد.



**تناسبات:** تناسب، از نظر مفهومی اشاره، به شخصیت ذاتی و از نظر شکل، به نسبت یک جزء به جزء دیگر و یا نسبت یک جزء به کل، از نظر بزرگی و اندازه، تعداد و یا میزان و کیفیت اشاره دارد. در یک خانه مسکونی نیز اندازه فضاهای مختلف متناسب با هم تعیین می‌شوند. درک ما از اندازه هر چیزی، بستگی به اندازه اشیاء پیرامون آن دارد.





۱ به بررسی اصول ترکیب‌بندی بیان شده در تمرین‌های قبلی بپردازید.

در تمرین‌های قبلی، به عناصر تشکیل‌دهنده فضا دقت کنید؛ هر کدام از عناصر از نظر اندازه، شکل و ویژگی چه مشخصاتی دارند؟ عناصر تشکیل‌دهنده فضا چگونه با هم ارتباط یافته و ترکیب شده‌اند؟ در فضای طراحی شده عناصر به چند دسته قابل تقسیم هستند؟ از چه قواعدی در ترکیب عناصر استفاده شده است؟

۲ برای هر یک از اصول ترکیب‌بندی در معماری داخلی محل سکونت خود، دو مصداق مناسب انتخاب و معرفی کنید.

| نام فضا | اصول ترکیب‌بندی موجود در آن | درجه‌بندی براساس اهمیت | عناصر ایجاد کننده ترکیب‌بندی | جنس، رنگ و بافت عناصر | کروکی از فضا |
|---------|-----------------------------|------------------------|------------------------------|-----------------------|--------------|
|         |                             |                        |                              |                       |              |
|         |                             |                        |                              |                       |              |

نمونه کارهای خود را در کلاس ارائه کرده، نقد و بررسی کنید. مطابق جدولی که تهیه می‌کنید نقد آنها را تدوین کنید. معایب و مزایای هر یک را با توجه به شرایط کاری و توانایی شما در انجام آن ذکر کنید. دیگرام پایین مراحل انجام طراحی دست آزاد را نشان می‌دهد که شرح آن در پودمان پنجم کتاب خواهد آمد. سعی کنید تمامی مراحل یاد شده را رعایت نمایید و دستاوردهای خود را در طول این واحد یادگیری به صورت مجموعه‌ای منسجم و مطابق سلیقه خود آماده کرده و در کلاس ارائه دهید.

پرسش و  
گفت‌وگوی  
گروهی





شکل ۵۲- طراحی فضای نشیمن

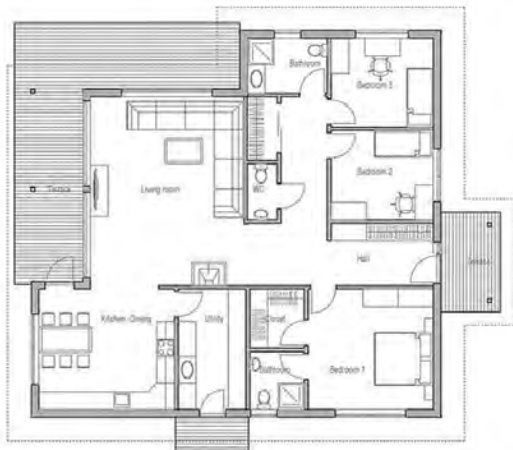
## فضای معماری

طراحی کردن از فضا به عنوان ابزار مشاهده، شناخت و تحلیل فضا چه کمکی به توسعه دانش و تجربه ما می‌کند؟

ورود به فضای معماری داخلی احساسی از محفوظ بودن، سرپناه داشتن و بسته بودن را ایجاد می‌کند. فرم، شکل و کیفیت عناصر تعریف‌کننده فضا، الگوی پنجره‌ها و درها و نحوه ترکیب آنها با یکدیگر و نوع رابطه با فضای خارج، کیفیت فضای معماری را مشخص می‌سازد. زمانی که ما از کلماتی مانند اتاق نشیمن، بالکن، انبار و حیاط صحبت می‌کنیم فقط منظورمان عملکرد، بزرگ یا کوچکی فضاها نیست. بلکه، توجه به تفاوت مقیاس، تناسبات، کیفیت نور، ماهیت سطوح محصورکننده فضا، نحوه ارتباط با فضاهای مجاور و طبیعت و ... موردنظر است.

## ترسیم نقشه‌های معماری داخلی

فضاهای داخلی ساختمان‌ها از طریق عناصر سازنده معماری داخلی مانند ستون، دیوار، کف و سقف تعریف شده و فرم می‌گیرند. این فضاها با اضافه شدن دیگر عناصر معماری داخلی، کیفیتی اصیل، زیبا، و کارآمد یافته، بستر مناسبی برای رفع نیازهای مادی، روانی و روحی انسان ایجاد می‌کنند و زمینه‌ساز فعالیت‌های سرشار و زیبای خانوادگی و اجتماعی می‌گردند. فضاهای معمولی داخلی در ساختمان‌ها با استفاده از نقشه‌های مرحله دوم اجرا می‌شوند. برای اجرای بهتر فضاهای داخلی مهم و پیچیده مانند آشپزخانه، فضای پذیرایی، دفترکار، اتاق بستری بیمارستان‌ها، لابی هتل‌ها، تالار سخنرانی، شبستان مساجد و



شکل ۵۳- پلان مبلمان و کف‌سازی یک فضای داخلی

سرویس‌های بهداشتی علاوه بر نقشه‌های اجرایی ساختمان از نقشه‌های معماری داخلی نیز استفاده می‌کنند. نقشه‌های معماری داخلی معمولاً شامل، پلان دیوارچینی، پلان مبلمان، پلان سقف کاذب و روشنایی، پلان کف‌سازی، مقطع نماهای داخلی، بزرگ‌نمایی و جزئیات اجرایی است. علاوه بر نقشه‌های فوق، در نقشه‌های معماری داخلی، شکل و مشخصات مصالح و عناصر تشکیل‌دهنده فضا

مانند جزئیات اجرایی دیوارها، کفها، سقف‌های کاذب، درها، پنجره‌ها، مبلمان و عناصر ثابت مانند کمد‌ها و عناصر تزئینی معرفی می‌شوند.

در برخی از نقشه‌های داخلی مشخصات اجرایی عناصر غیر ثابت مانند مبلمان، پرده، عناصر تزئینی الحاقی مانند لامپ، ساعت و ... ترسیم و ارائه می‌شوند.

در معرفی مشخصات فضاهای داخلی علاوه بر ترسیم نقشه‌ها از پرسپکتیوهای رنگی، ماکت و پویانمایی نیز استفاده می‌شود که در سال آینده با آنها آشنا خواهید شد.

نقشه‌های معماری داخلی شامل نقشه‌های مرحله اول و مرحله دوم است.



شکل ۵۵- تصویر سه بعدی رنگی از فضای معماری داخلی



شکل ۵۴- تصویر سه بعدی رنگی از فضای معماری داخلی

### ترسیم نقشه‌های فاز یک (مرحله اول) معماری داخلی:

در واحد یادگیری سه و چهار با روش‌های ترسیم نقشه‌های فاز یک معماری آشنا شدید. نقشه‌های مرحله اول معماری داخلی براساس نقشه‌های معماری مبتنی بر اصول و فرایند زیر تهیه می‌شوند.

این نقشه‌ها مشخصات اصلی فضاهای داخلی را نشان می‌دهد و فاقد اطلاعات مربوط به نوع مصالح و جزئیات اجرایی است.

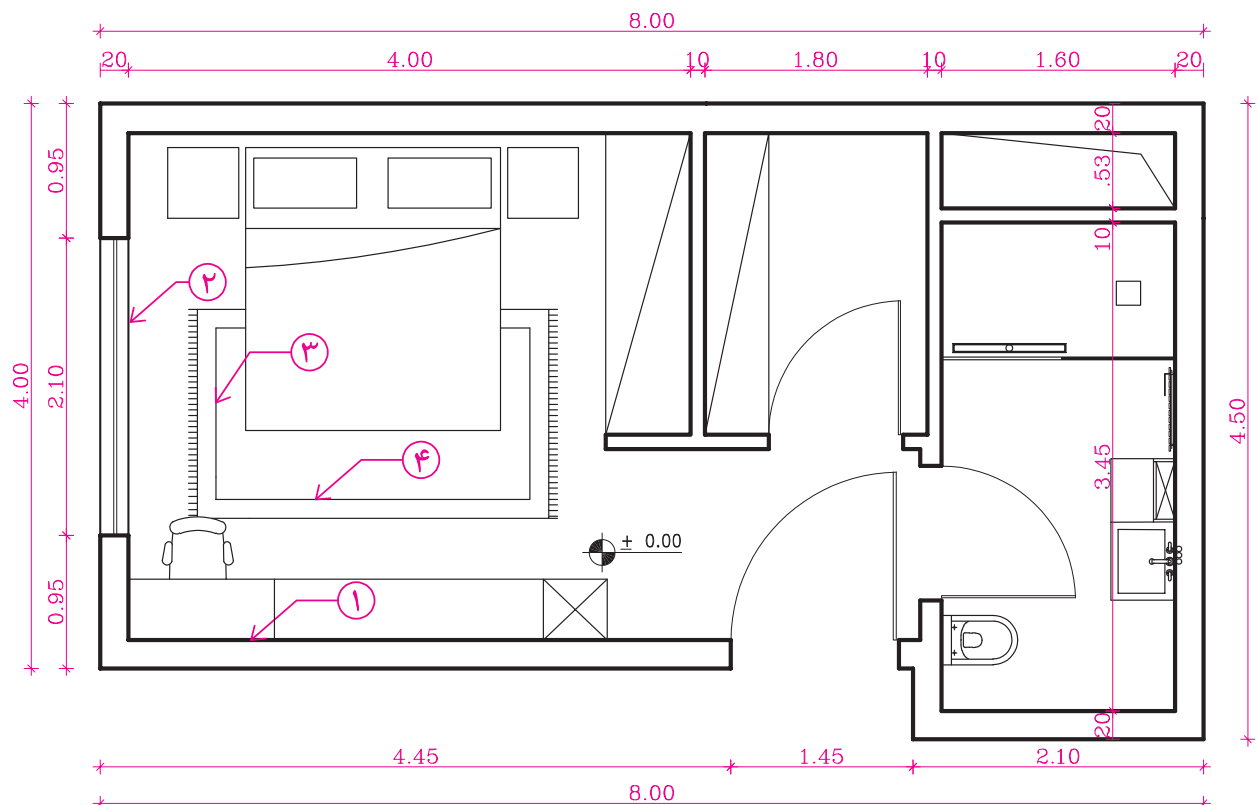


شکل ۵۶



## الف) تهیه پلان‌های مرحله اول معماری داخلی تهیه پلان مبلمان:

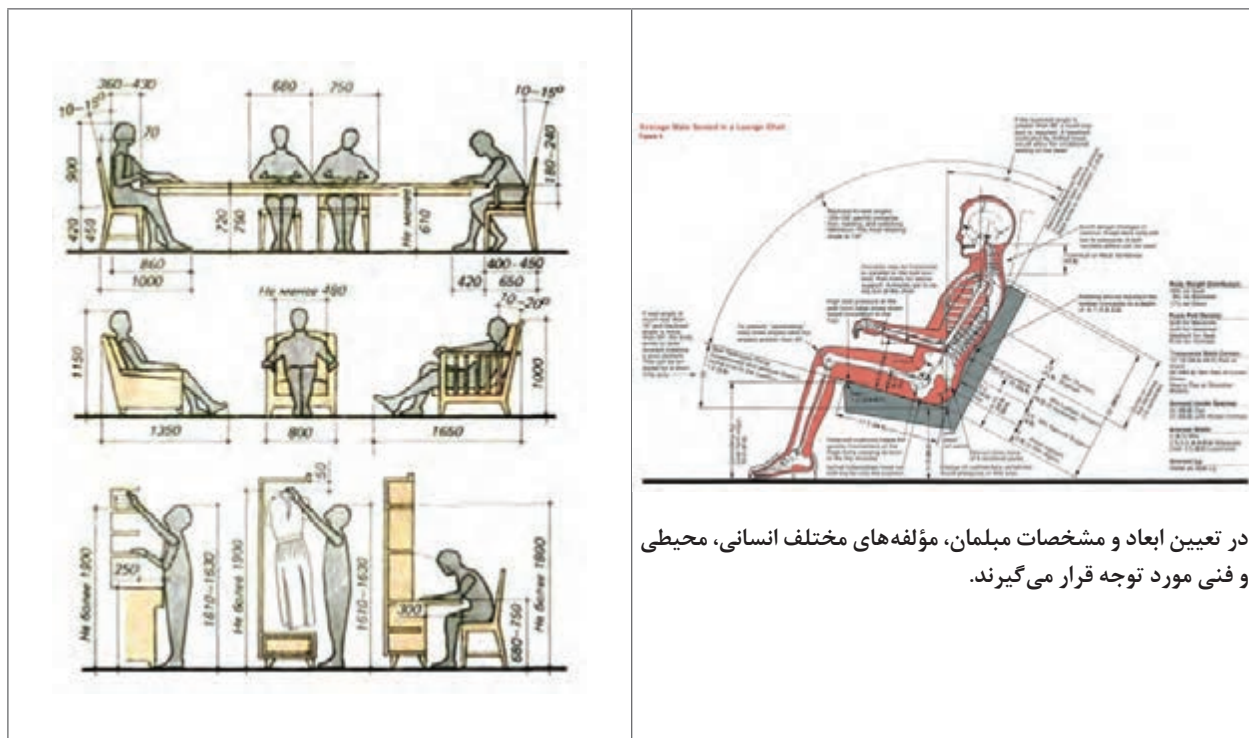
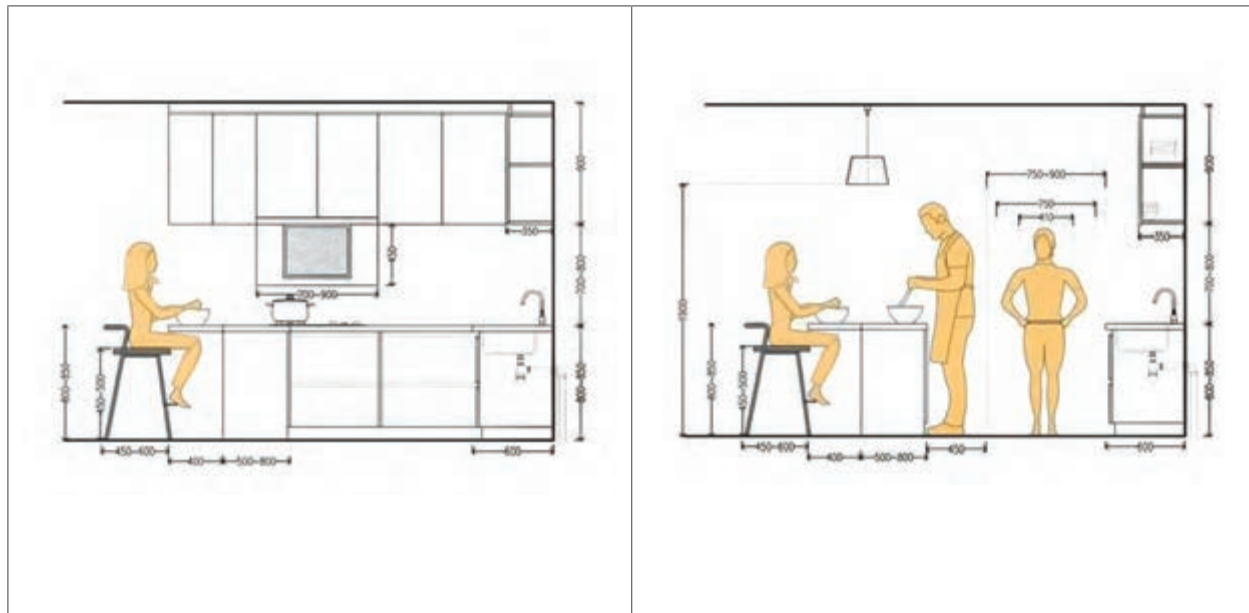
- ۱ برای تهیه پلان‌های معماری داخلی ابتدا پلان ستون‌ها و دیوارها را با احتساب ضخامت نازک‌کاری ترسیم می‌کنیم. در این مرحله لازم است مقیاس ترسیم نقشه‌ها  $\frac{1}{50}$  باشد.
- ۲ درها و پنجره‌ها را ترسیم می‌کنیم.
- مثلاً ضخامت اندود گچ و خاک و گچ‌پرداختی و کاشی‌کاری حدود ۳ سانتی‌متر، پوشش چوبی با زیرسازی حدود ۵ سانتی‌متر در نظر می‌گیریم.
- ۳ با توجه به نوع و ابعاد مبلمان و نیز فضاهای حرکتی و نحوه استفاده هر کدام از مبلمان‌ها و رعایت استانداردها مبلمان فضا را چینش می‌کنیم.
- ۴ صحت ترسیمات را کنترل کرده، فضا و مبلمان را اندازه‌گذاری می‌کنیم. عناوین را نوشته و علائم نقشه‌کشی مانند خط مقطع، تراز ارتفاعی و ... اضافه می‌کنیم.
- ۵ کادر و جدول مشخصات نقشه را کامل می‌کنیم.
- ۶ با استفاده از ارزش خطوط، فونت یا رنگ دیوارها، مبلمان و کف‌سازی را متمایز می‌کنیم تا نقشه‌ها خواناتر شوند و نقشه‌ها را ارائه می‌دهیم.



شکل ۵۷- پلان مبلمان (مرحله فاز یک)  
مقیاس ۱:۵۰



ابعاد انسانی، مبنای طراحی انواع مبلمان و فضاهای داخلی است.



شکل ۵۸

در تعیین ابعاد و مشخصات مبلمان، مؤلفه‌های مختلف انسانی، محیطی و فنی مورد توجه قرار می‌گیرند.

رعایت استانداردهای ابعاد مبلمان و فضاهای دسترسی به آن در طرح و اجرای فضاهای داخلی لازم و ضروری است.







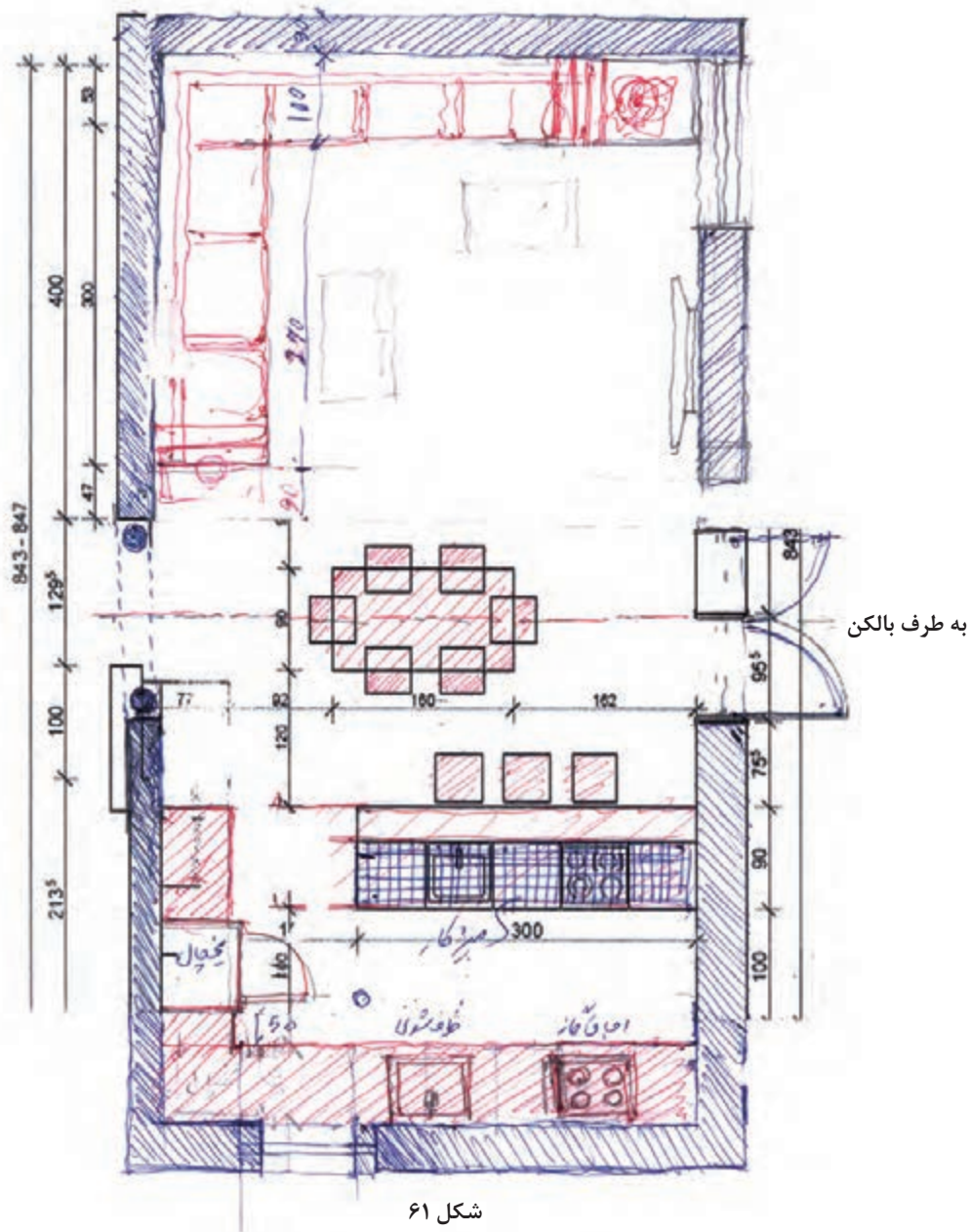
پلان مبلمان شکل ۶۰ را با مقیاس  $\frac{1}{50}$  یا  $\frac{1}{۲۰}$  ترسیم کنید.  
 طرح‌ها را در کلاس ارائه و مقایسه کنید.  
 طرح خود را به همراه خلاصه یادداشت‌های مباحث کلاسی در کار پوشه خود قرار دهید.



شکل ۶۰



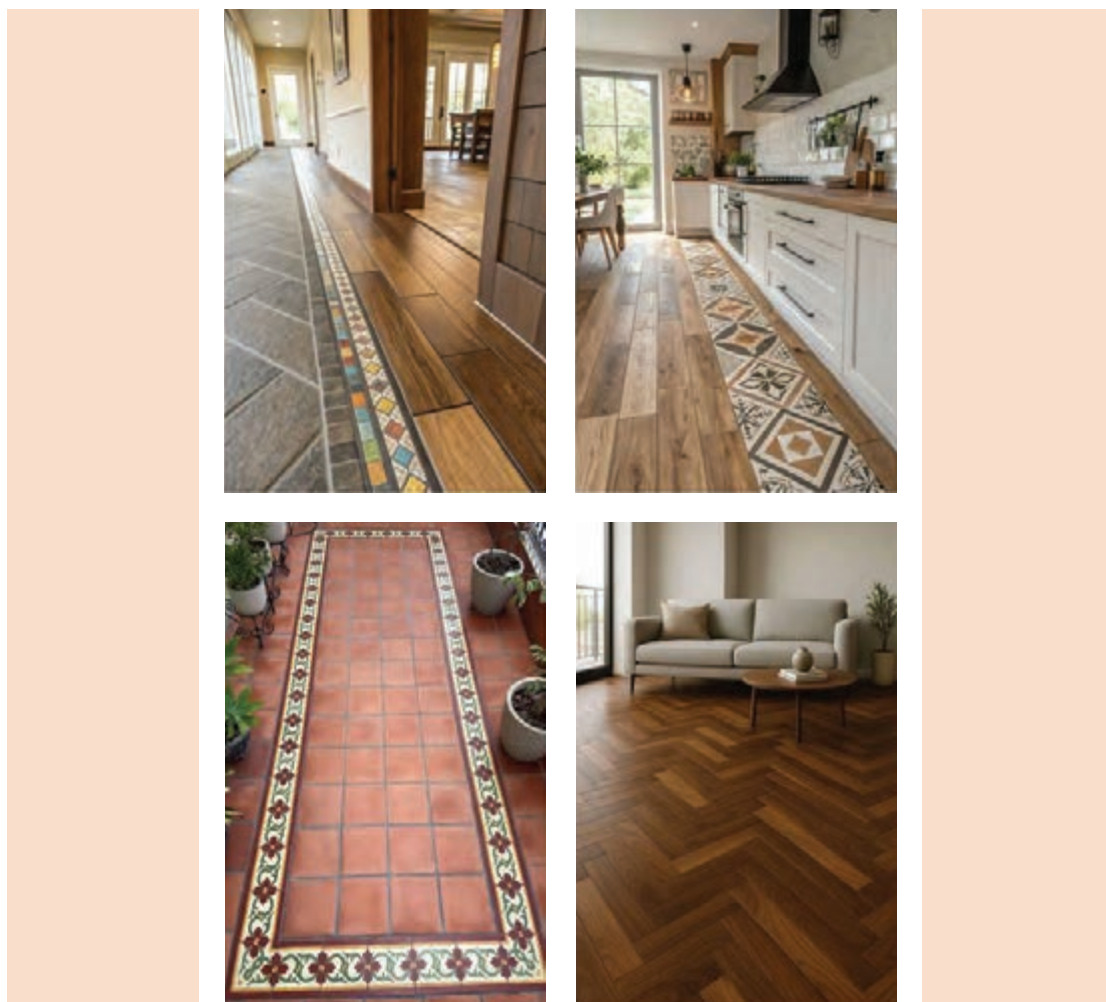
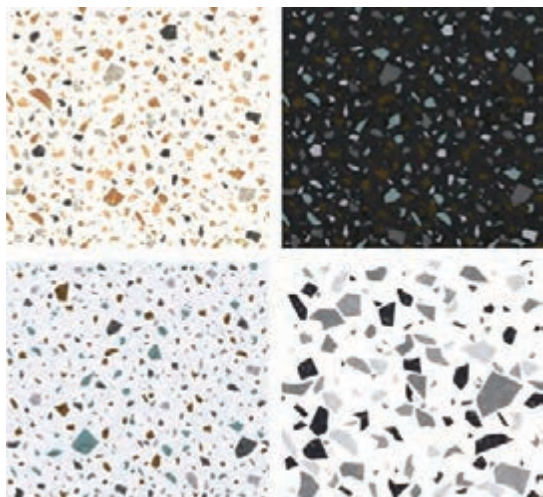
تمرینات کلاس شامل پروژه‌های موردی و یک پروژه مستمر است، که مرحله به مرحله نقشه‌های معماری داخلی آن ترسیم و توسط هنجریان ارائه خواهد شد. با نظر هنرآموز نقشه‌های فاز یک معماری داخلی پلان زیر را ترسیم کنید. کارها را در کلاس ارائه کرده و آنها را مقایسه و نقد کنید. با توجه به مباحث کلاس نواقص طرح خود را اصلاح کنید و در کارپوشه خود قرار دهید.



### ب) تهیه پلان کف سازی:

در کف سازی فضاها بر حسب نوع عملکرد و فعالیت های آن، از انواع مصالح سخت مانند سنگ، بتن، سرامیک و انواع پوشش های نرم مانند فرش، موکت، گلیم و چوب، استفاده می شود.

در قسمت های مختلف هر فضا ممکن است علاوه بر مسیرهای حرکتی، فعالیت های مختلف انجام شود. مثلاً در فضای یک اتاق خواب ممکن است محدوده ای برای استقرار تخت و استراحت، بخشی برای مطالعه و یا نشستن استفاده شود.

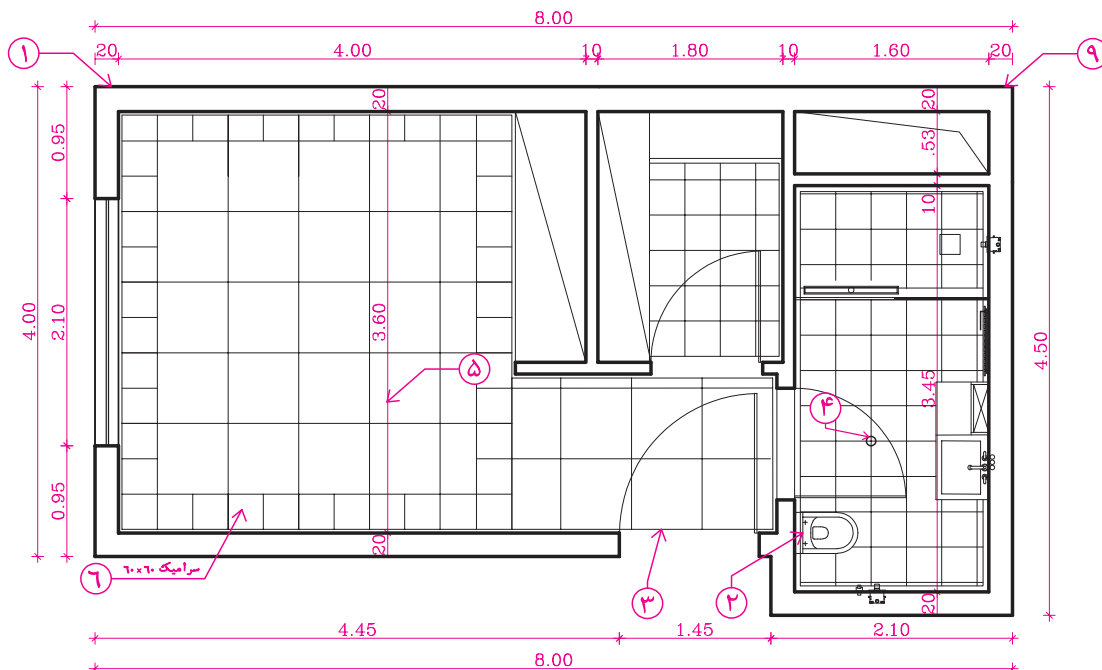


شکل ۶۲- انواع کف سازی

## تجربه و دانش – پروژه مستمر



- با توجه به مصالح رایج و تولیدات کارخانجات مختلف، تصاویر مصالح مورد استفاده در فضاهای داخلی را جمع‌آوری و در قالب یک جدول ارائه دهید.
- در ضمن کف‌سازی فضاهای خشک با فضاهای تر مانند حمام، توالت، آشپزخانه و پارکینگ از نظر مصالح و شیب‌بندی متفاوت است. در مراحل ترسیم پلان کف‌سازی می‌توان طبق مراحل زیر اقدام کرد.
- ۱ دیوارها و محدوده فضاهای را در پلان ترسیم می‌کنیم.
- ۲ مبلمان‌های ثابت را طبق استاندارد و اندازه‌های دقیق ترسیم می‌کنیم.
- ۳ با توجه به عرصه‌های عملکردی و مسیرهای حرکت، نوع و محدوده مصالح مورد استفاده در کف را مشخص می‌کنیم.
- ۴ محل کف‌شورها و عناصر تأسیساتی را تعیین می‌کنیم.
- ۵ پلان‌ها را اندازه‌گذاری می‌کنیم.
- ۶ عنوان مصالح اصلی را مشخص می‌کنیم.
- ۷ ترسیم را کنترل و اشکالات و نواقص احتمالی را رفع می‌کنیم.
- ۸ کادر و جدول مشخصات نقشه را کامل می‌کنیم.
- ۹ با افزودن ارزش ارزش خطوط، بافت یا رنگ‌آمیزی، پلان کف‌سازی را تکمیل و ارائه می‌کنیم و مصالح را به صورت تصویری در کنار نقشه، معرفی می‌کنیم.



شکل ۶۳- پلان کف‌سازی - (مرحله فاز یک)  
مقیاس ۱:۵۰





با نظر هنرآموز و نمونه‌های ارائه شده پلان کف‌سازی شکل ۶۴ را با مقیاس  $\frac{1}{50}$  پیشنهادی ترسیم کنید. نقشه‌های ترسیم شده را در کلاس ارائه و ارزیابی کنید. با توجه به طرح‌های ارائه شده در کلاس و مباحث مطرح شده، طرح خود را اصلاح کنید و به همراه خلاصه مطالب کلاس در کار پوشه خود قرار دهید.



شکل ۶۴- پلان



با راهنمای هنرآموز کلاس، پلان کف‌سازی پروژه مستمر را ترسیم و ارائه کنید.

### ج) تهیه پلان سقف کاذب:

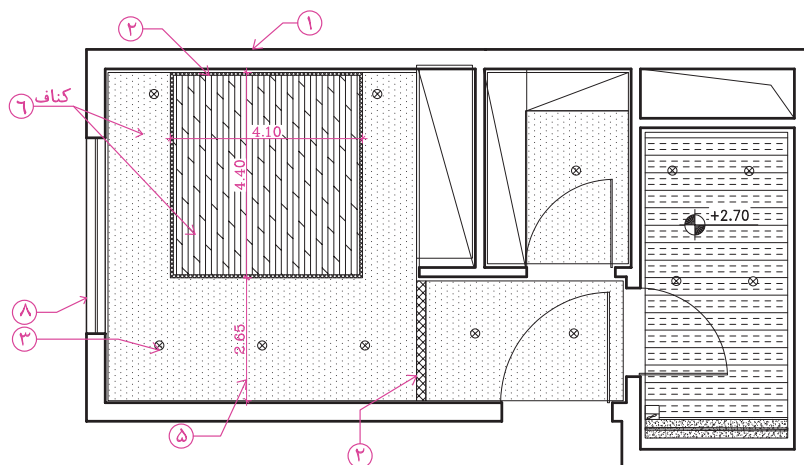
سقف یا آسمانه فضا یکی از مهم‌ترین عناصر سازنده فضا است که با مصالح مختلف و در اشکال متنوع طراحی و اجرا می‌شود. طرح، مصالح و جزئیات اجرایی، رنگ، بافت، فرم و نورپردازی سقف باید با طرح دیوارها و کف آن هماهنگی داشته باشد. برای ترسیم پلان سقف فرض کنید در آینه کف فضا، تصویر سقف را مشاهده می‌کنید.



شکل ۶۵

مراحل ترسیم پلان سقف می‌تواند مراحل زیر را شامل شود.

- ۱ پلان دیوارها با توجه به ضخامت نازک کاری ترسیم می‌کنیم.
- ۲ محل شکستگی‌های سقف را با خط چین بر روی پلان ترسیم می‌کنیم.
- ۳ محل قرارگیری لامپ‌ها و نورهای مخفی و دریچه‌های تأسیساتی را با توجه به اندازه آنها مشخص می‌کنیم.
- ۴ ترسیم را کنترل و اشکالات احتمالی را رفع می‌کنیم.
- ۵ طرح سقف را اندازه‌گذاری می‌کنیم و محل استقرار عناصر برقی و مکانیکی را معین می‌کنیم.
- ۶ عنوان مصالح اصلی را معرفی می‌کنیم.
- ۷ عنوان و مشخصات نقشه را کامل می‌کنیم.
- ۸ با استفاده از ارزش خطوط، فونت یا رنگ طرح را ارائه می‌دهیم.



شکل ۶۶- پلان سقف کاذب فاز یک

مقیاس ۱:۵۰



پلان سقف کاذب شکل ۶۶ را ترسیم کنید. ترسیمات را در کلاس ارائه نقد و مقایسه کنید. اشکالات احتمالی طرح خود را رفع کرده و به همراه خلاصه مباحث کلاس در کار پوشه خود قرار دهید.

### ترسیم نماهای داخلی

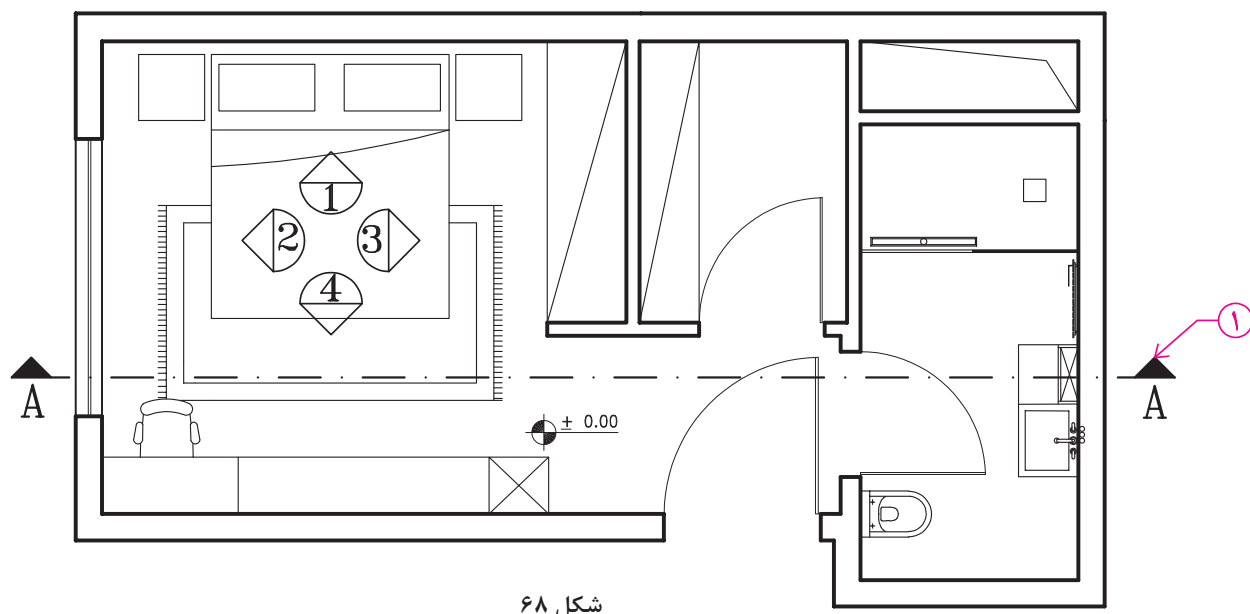


شکل ۶۷

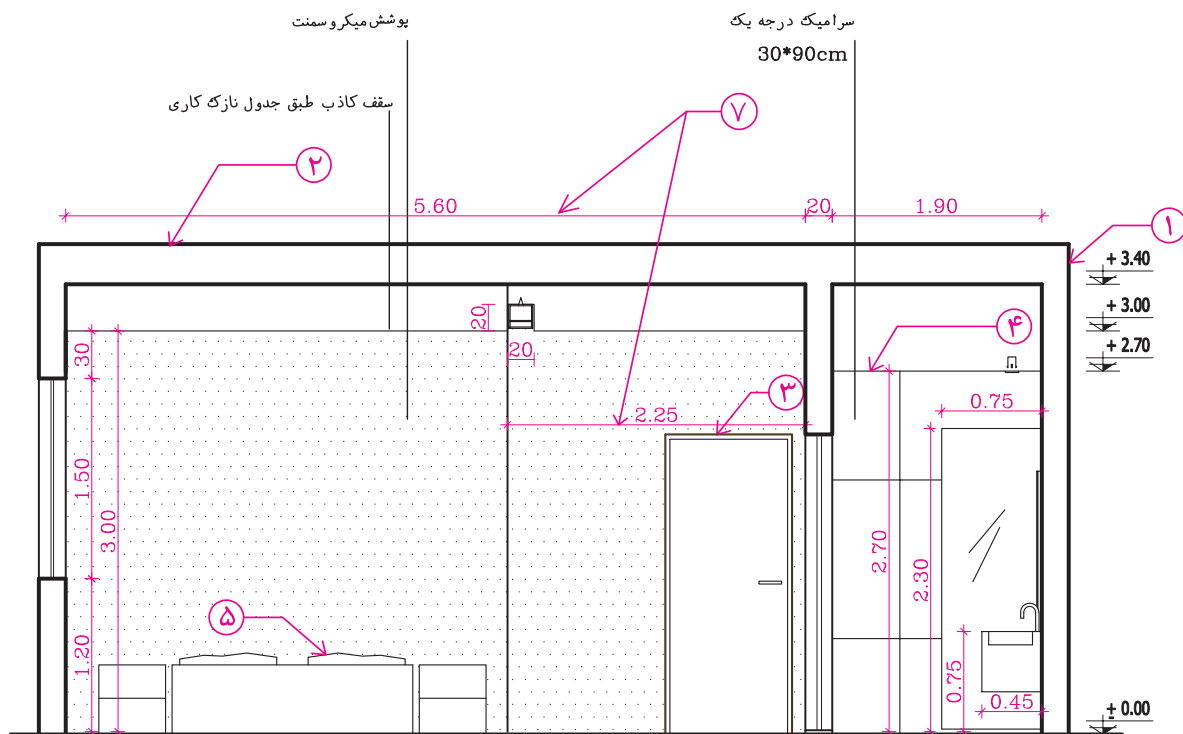
نماهای داخلی فضاها بیش از دیگر عناصر سازنده فضا در مقابل دیدگان ما قرار دارند. مصالح، جزئیات اجرایی، رنگ، بافت، تزئینات و نورپردازی نماهای داخلی در فضای مختلف مانند فضای نشیمن، آشپزخانه، انباری و پارکینگ با هم متفاوت است.

- با توجه به پلان شکل ۶۸ مراحل ترسیم نماهای داخلی فضا را می‌توان به شرح زیر تهیه کرد:
- ۱ با توجه به پلان دیوارها، محل استقرار مبلمان‌های ثابت و متحرک و خط‌چین شکستگی‌های سقف، از طریق شماره‌گذاری نماهای داخلی یا با استفاده از خط مقطع نمای موردنظر را مشخص می‌کنیم.
  - ۲ با توجه به پلان و ارتفاع سقف، خط محیطی نماها را ترسیم می‌کنیم.
  - ۳ نمای قاب درها و پنجره‌ها را با توجه به اندازه آنها رسم می‌کنیم.
  - ۴ شکستگی‌های واقع در دیوار و سقف را ترسیم می‌کنیم.
  - ۵ نمای مبلمان را ترسیم می‌کنیم.
  - ۶ ترسیم را کنترل کرده و اشکالات احتمالی را اصلاح می‌کنیم.
  - ۷ عناصر واقع در نما، شکستگی‌های سقف و ابعاد درها و پنجره‌ها و مبلمان را اندازه‌گذاری می‌کنیم.
  - ۸ کادر و جدول مشخصات نقشه را کامل می‌کنیم.
  - ۹ با استفاده از ارزش خطوط، فونت و رنگ نمای داخلی را ارائه می‌دهیم.

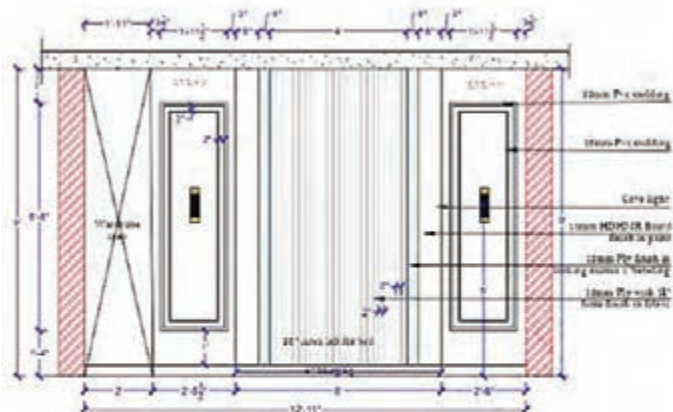




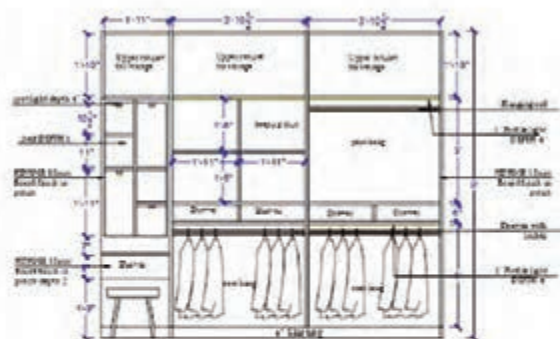
شکل ۶۸



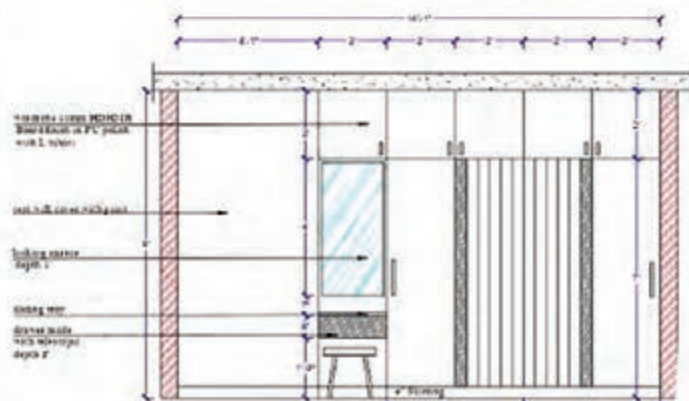
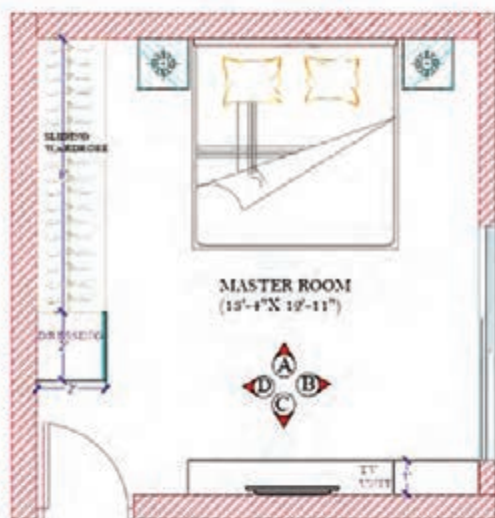
شکل ۶۹



A WALL ELEVATION



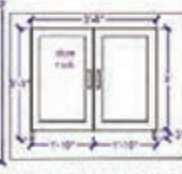
WORDROBE SECTION ELEVATION



D WALL ELEVATION

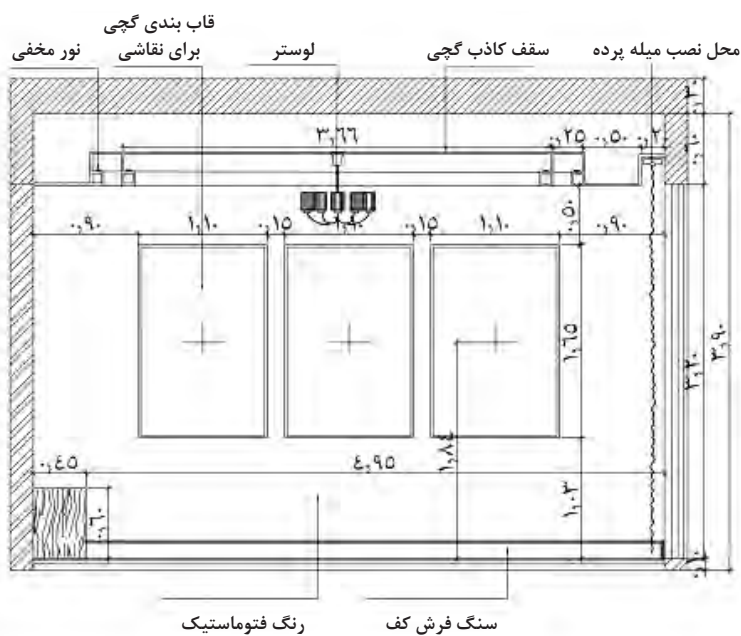
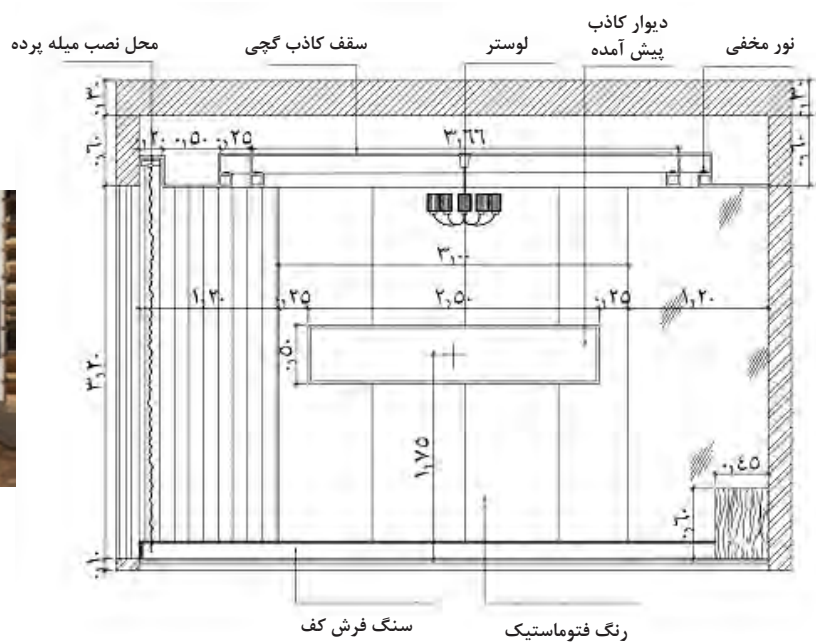


C WALL ELEVATION

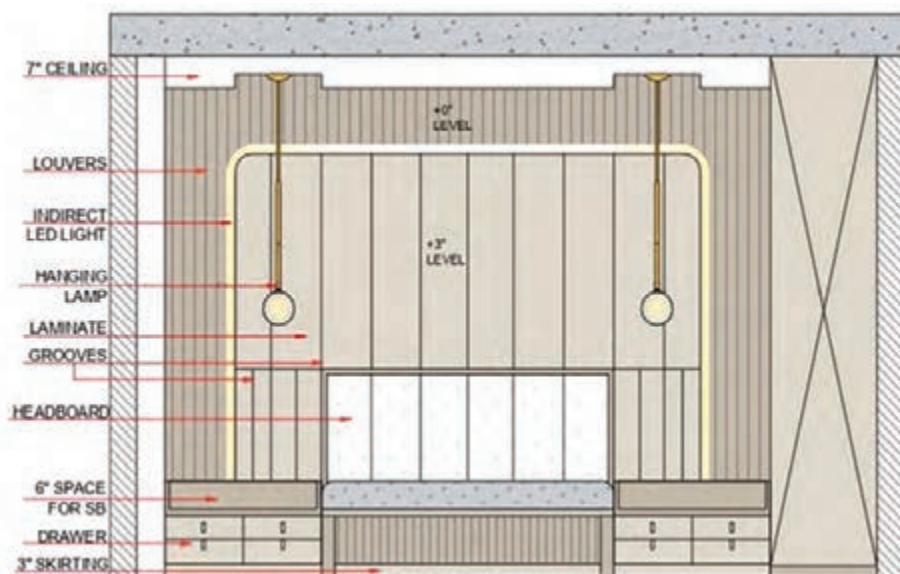


SHOE RACK ELEVATION





شکل ۷۱



نمای دیوار



شکل ۷۲



Laminate with Grooves



Wooden Louvers



Wooden ceiling



Bed finish with wooden laminate



Lamp

## تجربه و دانش



نمای دو و چهار شکل ۶۸ را با مقیاس  $\frac{1}{4}$  ترسیم کنید. نتیجه را در کلاس ارائه و پس از رفع نواقص، در کار پوشه خود قرار دهید.

همانطور که در ترسیم نماهای معماری داخلی مشاهده می‌کنید، مقاطع یا ترسیم نمی‌شوند و در صورت ترسیم فقط ویژگی‌های شکلی را نشان می‌دهند. اصول و مراحل ترسیم مشابه ترسیم مقطع نقشه‌های فاز یک معماری می‌باشد.

## ارزشیابی شایستگی تهیه نقشه‌های فاز یک معماری داخلی

شرح کار:

ترسیم پلان‌ها، نماها و مقاطع فضاهای داخلی، با رعایت استانداردها ارزش خطوط، اندازه‌گذاری و نگارش صحیح مشخصات

استاندارد عملکرد:

رعایت استانداردهای معماری، استانداردهای مبلمان و استانداردهای ترسیم.

شاخص‌ها:

دروندادی: درک درست و دقت در ترسیمات

فرایندی: رعایت فرایند منطقی در تهیه پلان‌ها، نماها و مقاطع فضاهای داخلی و توجه به رابطه متقابل ترسیمات.

محصول: ارائه نقشه‌های فاز یک، فضای داخلی

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

مکان: کارگاه ترسیم    زمان: ۸ ساعت

تحت نظارت: هنرآموز معماری داخلی یا معماری

ابزار و تجهیزات: میز نقشه‌کشی، صندلی، کاغذ و ابزارهای ترسیم.

معیار شایستگی:

| ردیف            | مرحله کار                                                                                                                                                                                                                                    | حداقل نمره قبولی | نمره هنرجو |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------|
| ۱               | ترسیم پلان مبلمان و دیوار چینی                                                                                                                                                                                                               | ۲                |            |
| ۲               | ترسیم پلان سقف و پلان کف‌سازی                                                                                                                                                                                                                | ۲                |            |
| ۳               | ترسیم نماهای داخلی                                                                                                                                                                                                                           | ۲                |            |
| ۴               | ترسیم مقطع طولی و عرضی                                                                                                                                                                                                                       | ۲                |            |
|                 | شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:<br>انجام دقیق ترسیمات، تصمیم‌گیری، مدیریت زمان، درستکاری، تفکر انتقادی، صرفه‌جویی در مصرف مواد، استفاده درست از ابزارها، تمیز و مرتب کردن وسایل بعد از انجام کار و نظافت کارگاه |                  | ۲          |
| میانگین نمرات** |                                                                                                                                                                                                                                              |                  |            |

\* شایستگی‌های غیرفنی در نمره واحد یادگیری تأثیر مستقیمی ندارد، ولی کسب شایستگی (حداقل ۲) در این بخش شرط لازم برای محاسبه دو بخش دیگر (نمره شایستگی‌های فنی و نمره مستمر) است.

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



## واحد یادگیری ۲

### شایستگی تهیه نقشه‌های جزئیات

#### آیا تا به حال اندیشیده‌اید

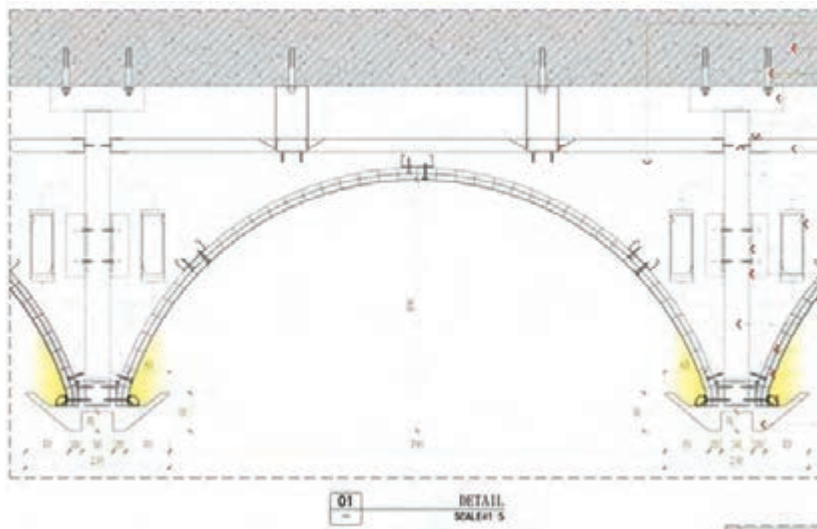
- ۱ مجموعه نقشه‌های اجرایی ساختمان شامل چه مدارکی است و نقشه‌های فاز دو معماری داخلی چه جایگاهی در اجرای پروژه‌های معماری داخلی دارد؟
- ۲ علائم و استانداردهای ترسیم نقشه‌های معماری داخلی کدام است و چه کاربردی در تهیه نقشه‌ها و اجرای معماری داخلی دارند؟
- ۳ نقشه‌های فاز دو معماری داخلی از جمله پلان‌ها، نماهای داخلی و مقاطع چگونه ترسیم می‌شوند؟
- ۴ مقاطع موضعی و جزئیات اجرایی معماری داخلی کدام‌اند و چگونه ترسیم می‌شوند؟

#### استاندارد عملکرد

- پس از پایان این واحد یادگیری شما قادر خواهید بود:
- ۱ از علائم و استانداردهای ترسیم نقشه‌های فاز دو معماری داخلی به درستی استفاده کنید.
  - ۲ پلان اندازه‌گذاری، پلان مبلمان، پلان کف‌سازی و پلان سقف فضاهای داخلی را ترسیم کنید.
  - ۳ نماها و مقاطع فضاهای داخلی را ترسیم کنید.
  - ۴ مقاطع موضعی و جزئیات اجرایی فضاهای داخلی را ترسیم کنید.
  - ۵ جزئیات پله‌ها را ترسیم کنید.
  - ۶ جدول نازک‌کاری و آلبوم مصالح نازک‌کاری را معرفی کنید.

## مقدمه

در این پودمان به عنوان یکی از مهم‌ترین پودمان‌های کتاب، ضمن یادگیری اصول و استانداردها، ترسیم نقشه‌های فاز دو معماری داخلی را فرا می‌گیرید. دقت در توضیحات هر بخش، بررسی دقیق تصاویر و نمونه‌ها، انجام تمرینات و تجربه کارهای عملی و نیز ارائه پروژه‌ها در کلاس و نقد و بررسی آنها می‌تواند زمینه‌ساز توسعه دانش و افزایش مهارت شما در ترسیم نقشه‌های فاز دو معماری داخلی شود. فعالیت حرفه‌ای شما به عنوان مجری هنرمند در بازار کار به دو عامل مهم بستگی پیدا می‌کند. اولاً مهارت در ترسیم و ارائه ساختارمند و کامل نقشه‌های اجرایی و ثانیاً به توان حرفه‌ای و مهارت شما در اجرای هر کدام از بخش‌های معماری وابسته است.



شکل ۷۳



## نقشه‌های اجرایی ساختمان و نقشه‌های فاز دو معماری داخلی

### فهرست آلبوم نقشه‌های اجرایی

■ نقشه‌های معماری: زیر نظر مهندس معمار تهیه و با علامت اختصاری **A**<sup>۱</sup> در آلبوم نقشه‌های اجرایی نام‌گذاری می‌شوند.

|    |                              |
|----|------------------------------|
| A1 | پلان موقعیت                  |
| A2 | پلان همکف                    |
| A3 | پلان طبقات                   |
|    | پلان زیرزمین و ...           |
| A4 | جزئیات اجرایی معماری و ..... |

■ نقشه‌های سازه: توسط مهندس سازه تهیه و با علامت اختصاری **S**<sup>۲</sup> در آلبوم نقشه‌های اجرایی نمایش داده می‌شوند.

|    |                            |
|----|----------------------------|
| S1 | پلان پی کنی                |
| S2 | پلان ستون‌گذاری            |
| S3 | پلان فونداسیون             |
|    | پلان تیرریزی و ...         |
| S4 | جزئیات اجرایی سازه و ..... |

■ نقشه‌های تأسیسات مکانیکی: توسط مهندس مکانیک تهیه و با علامت اختصاری **M**<sup>۳</sup> نام‌گذاری می‌شوند.

|    |                            |
|----|----------------------------|
| M1 | لوله‌کشی آب سرد و گرم      |
| M2 | لوله‌کشی فاضلاب            |
| M3 | جمع‌آوری و انتقال آب باران |
| M4 | نقشه موتورخانه             |
|    | لوله‌کشی گاز               |

جزئیات اجرایی نقشه‌های مکانیکی و .....

■ نقشه‌های تأسیسات الکتریکی: توسط مهندس برق تهیه و با علامت اختصاری **E**<sup>۴</sup> نام‌گذاری می‌شوند.

|    |                                 |
|----|---------------------------------|
| E1 | نقشه روشنایی                    |
| E2 | نقشه پریز                       |
| E3 | نقشه ...                        |
|    | جزئیات اجرایی نقشه‌های الکتریکی |
| E4 | و .....                         |

■ نقشه‌های معماری داخلی توسط معمار داخلی یا مهندس معمار تهیه و با علامت اختصاری **A** در آلبوم نقشه‌ها معرفی می‌شوند.

|     |                  |
|-----|------------------|
| A10 | پلان مبلمان      |
| A11 | پلان کف‌سازی     |
| A12 | پلان سقف کاذب    |
| A13 | نماهای داخلی     |
| A14 | بزرگ‌نمایی فضاها |
| A15 | جزئیات اجرایی    |

■ جدول نازک کاری و آلبوم مصالح:

دفترچه متره و برآورد ساختمان

دفترچه مشخصات فنی و اجرایی ساختمان

مدارک پیمان

مهندس معمار معمولاً مسئولیت هماهنگی کل و مدارک و نقشه‌های فاز یک فاز دو ساختمان را برعهده دارد.

اجرای ساختمان با انواع کاربری‌ها و فضاهای مختلف مانند خانه، مدرسه، کتابخانه و ... نیاز به تهیه انواع نقشه برای سازه، معماری، تأسیسات مکانیکی، تأسیسات الکتریکی، محوطه‌سازی و معماری داخلی دارد که با رعایت استانداردها و اصول فنی تهیه و با هم هماهنگ شده باشند تا ساختمان‌های کارآمد، اصیل، زیبا، بادوام و راحت متناسب با زمینه‌های محیطی، اقتصادی، اجتماعی و فنی ساخته شوند.

تهیه و ترسیم نقشه‌های اجرایی ساختمان به منظور انتقال اطلاعات لازم به مجریان و استادکاران ساختمان یکی از اساسی‌ترین کارهای معماری و صنعت ساختمان است و برای هر پروژه اهمیت حیاتی دارد. با هنر و مهارت یک نقشه‌کش با تجربه است که ایده‌ها و طرح‌های اولیه مهندسان معمار، سازه، مکانیک، برق و ... به درستی بیان و قابل درک می‌شوند و به عبارت دیگر در قالب نقشه‌های استاندارد با اطلاعات فنی و اجرایی سازمان یافته است که اجرای ساختمان امکان‌پذیر می‌شود.

چون بخش‌های مختلف ساختمان مانند فونداسیون، اسکلت، پوشش سقف، دیوارها، لوله‌کشی، نماچینی، گچ‌کاری، در و پنجره و ... هر کدام توسط استادکاران مخصوص اجرا می‌شود، لذا کپی کردن دقیق کروکی‌های داده شده توسط طراح برای نقشه‌کشی کافی نیست، بلکه نقشه‌کش باید همراه با پیشبرد کار ترسیم، بداند که هر کدام از اجزای ساختمان چگونه اجرا می‌شوند، مصالح و لوازم چگونه با هم ترکیب می‌گردند و هر استادکار چگونه کار خود را انجام می‌دهد و مصالح و کار استادکاران مختلف با هم چگونه هماهنگ می‌شوند. بدین ترتیب به هر میزان که دانش فنی، مهارت و تجربه یک نقشه‌کش بیشتر باشد، می‌تواند مشارکت مؤثرتری در تیم طراحی و تهیه نقشه‌های معماری داشته باشد.

آموزش و پیشرفت در کار نقشه‌کشی مستلزم علاقه‌مندی، مطالعه مبانی، دانش نقشه‌کشی، تمرین و کسب مهارت در زمینه‌های مختلف است. شناخت مصالح، آشنایی با فن ساختمان و اصول نقشه‌کشی، و نیز داشتن مهارت در ترسیم و تنظیم نقشه‌های اجرایی، حروف نویسی با دست یا با شابلن برای نوشتن اطلاعات، تنظیم گزارش‌های فنی، کار با رایانه و نرم‌افزارهای گرافیکی برای کار نقشه‌کشی ضرورت دارد. هنرجویان این رشته به‌عنوان مجریان ماهر کارهای ساختمانی مخصوصاً در فضاهای داخلی، علاوه بر مهارت‌های اجرایی باید مهارت لازم را در تهیه نقشه‌های معماری و معماری داخلی داشته باشند و نیز به‌درستی بتوانند مجموعه نقشه‌های اجرایی ساختمان اعم از نقشه‌های معماری، سازه، مکانیک و برق را به‌درستی بخوانند تا بتوانند پروژه‌های معماری داخلی را به‌خوبی اجرا کنند.

## نقشه‌های فاز دو معماری داخلی

نقشه‌های فاز دو معماری داخلی براساس نقشه‌های فاز یک معماری داخلی و نقشه‌های تأسیسات مکانیکی و الکتریکی، مصالح مصرفی، استانداردهای طراحی و ساخت، نوع مبلمان و تجهیزات ساختمانی مورد استفاده، تهیه می‌شود.



شکل ۷۴

برخلاف نقشه‌های فاز یک معماری داخلی که در آنها عمدتاً شکل و ابعاد عناصر معماری داخلی همراه با بیان ویژگی‌های کلی نمایش داده می‌شوند، در نقشه‌های فاز دو معماری داخلی، اندازه‌ها و ویژگی‌های دقیق مصالح مصرفی، نوع تجهیزات مورد استفاده، طرح مبلمان‌های ثابت، جزئیات اجرایی، مشخصات فنی اجرای کار، ابعاد و مشخصات مبلمان‌های متحرک و ... به‌طور کامل مشخص و معرفی می‌شوند. این کار موجب می‌شود، هیچ‌گونه ابهامی در تهیه مواد و تجهیزات موردنیاز و نیز اجرای دقیق طرح‌ها برای مجریان وجود نداشته باشد.

نقشه‌های فاز دو معماری داخلی ضمن توجه کامل به استانداردها و الزامات فنی و اجرایی و توجه به ضوابط زیست‌محیطی، ایمنی و ... اصولاً شامل پلان‌های اندازه‌گذاری، مبلمان، کف‌سازی، سقف، نماهای داخلی، مقاطع سرتاسری و موضعی، جزئیات اجرایی و مشخصات فنی لوازم و مصالح مصرفی است که در قالب ترسیمات دو بعدی و سه‌بعدی سیاه و سفید یا رنگی تهیه و جهت اجرا ارائه می‌شوند.



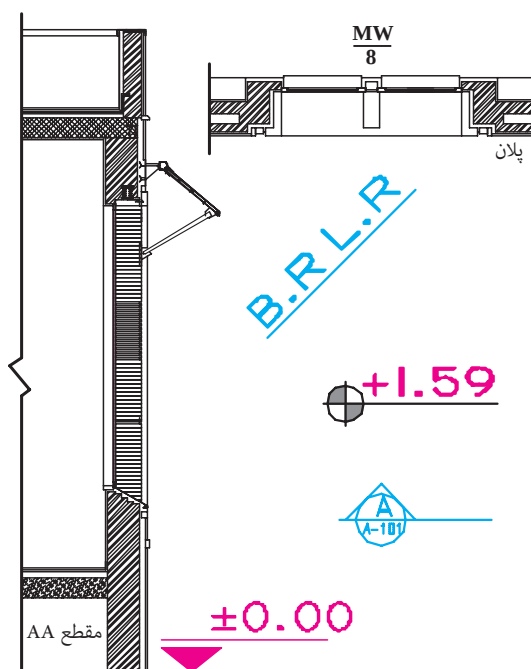
شکل ۷۶



شکل ۷۵

## علائم ترسیم پلان‌های اجرایی معماری داخلی

قبل از یادگیری اصول و مراحل ترسیم انواع پلان‌های معماری داخلی اعم از مبلمان، کف‌سازی و سقف کاذب، ابتدا لازم است با علائم ترسیم در پلان‌های اجرایی معماری داخلی آشنا شوید.



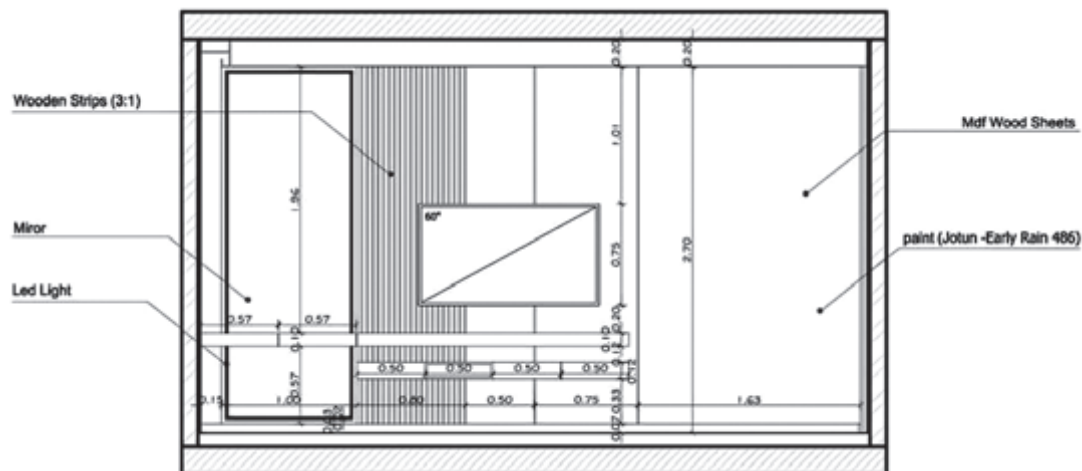
شکل ۷۷- از انواع علائم اختصاری و قراردادی و استاندارد برای انتقال اطلاعات به مجریان ساختمان استفاده می‌شود.

همان‌طور که می‌دانید پلان یک برش فرضی افقی از ساختمان است که معمولاً بالاتر از  $\frac{2}{3}$  یا  $\frac{3}{4}$  ارتفاع طبقه از کف انجام می‌گیرد تا مشخصات و عناصر تشکیل‌دهنده فضاها را نشان دهد. پلان‌های طبقات مهم‌ترین نقشه هر ساختمان هستند و پایه ترسیم دیگر نقشه‌های ساختمان می‌باشند. همان‌طور که در شکل ۷۷ می‌بینید اطلاعات اجرایی بسیاری در نقشه‌های فاز دو معماری و معماری داخلی به کار می‌روند. موقعیت، ابعاد و عنوان فضاها، جنس و ابعاد دیوارهای خارجی و داخلی و محل ستون‌ها مشخص می‌شوند. ابعاد، موقعیت و نوع درها و پنجره‌ها ترسیم می‌شوند. محل و نحوه استقرار دستگاه‌های مکانیکی و تأسیسات الکتریکی مانند رادیاتور، پنکه، بخاری، لامپ، کلید و پریز و ... نمایش داده می‌شوند. محل قرارگیری انواع مبلمان، کابینت و لوازم آشپزخانه

قفسه‌ها و کمد‌ها معین می‌شوند. پله‌ها، داکت‌ها، نوع کف‌سازی با تمام جزئیات معرفی می‌شوند. بخش‌های پیچیده فضاها برای بزرگ‌نمایی ارجاع‌دهی شده و محل مقاطع و مقاطع موضعی نشان داده شده و برای همه این موارد از علائم استاندارد استفاده می‌شود.

## علائم و ترسیم دیوارها

نوع و ضخامت دیوارهای ساختمان بستگی زیادی به نوع سازه بنا، مصالح در دسترس و شرایط محیطی ساختمان دارد. دیوارها از نظر تحمل نیرو به دو نوع باربر و غیر باربر تقسیم می‌شوند که دیوار غیر باربر غیر از وزن خود بار دیگری بر آن وارد نمی‌شود. همچنین دیوارها از نظر تقسیم فضا دو نوع اند: دیوارهای داخلی که فضاهای داخلی یک ساختمان را از هم جدا می‌کنند و دیوارهای خارجی که فضاهای داخلی ساختمان را از فضای بیرون جدا می‌سازند. دیوارهای خارجی معمولاً ضخیم تر از دیوارهای داخلی هستند و ضمن تأمین امنیت خانه حفاظ مناسبی در مقابل نفوذ سرما، گرما و صداهای مزاحم می‌باشند. دیوارهای خارجی باید دارای نمای زیبا و دوام کافی در مقابل عوامل خارجی باشند. دیوارها با مصالح مختلف و روش‌های گوناگون ساخته می‌شوند و در نقشه به اشکال مختلف ترسیم می‌گردند. برای مثال نحوه ترسیم چند نمونه دیوار در مقیاس‌های متفاوت در شکل ۸۳ ترسیم شده است. برای ترسیم دیوارها با توجه به مقیاس نقشه از خطوط  $0/4 \text{ mm}$  تا  $0/6 \text{ mm}$  استفاده می‌شود. در پلان‌های جزئیات امکان استفاده از خط  $0/8$  نیز وجود دارد. جزئیات داخلی دیوار و نازک کاری در صورت لزوم با خطوط نازک  $0/2 \text{ mm}$  تا  $0/3 \text{ mm}$  رسم می‌شوند.



شکل ۷۸





شکل ۸۰



شکل ۷۹



شکل ۸۱- در معماری داخلی دیوارها انواع مختلفی دارد و ترسیم جزئیات اجرایی هر کدام متفاوت می باشد.



شکل ۸۲

**۱**

دیوار خارجی باربر بتنی با نمای خارجی بتن و نماسازی چوبی در داخل که به اشکال مختلف ترسیم می‌شود. با توجه به لزوم خوانایی و سادگی نقشه‌ها در هر مقیاس، روش مناسب انتخاب می‌شود.

در فاز ۲ و مقیاس کوچک نازک کاری به صورت نمادین ترسیم می‌شود.

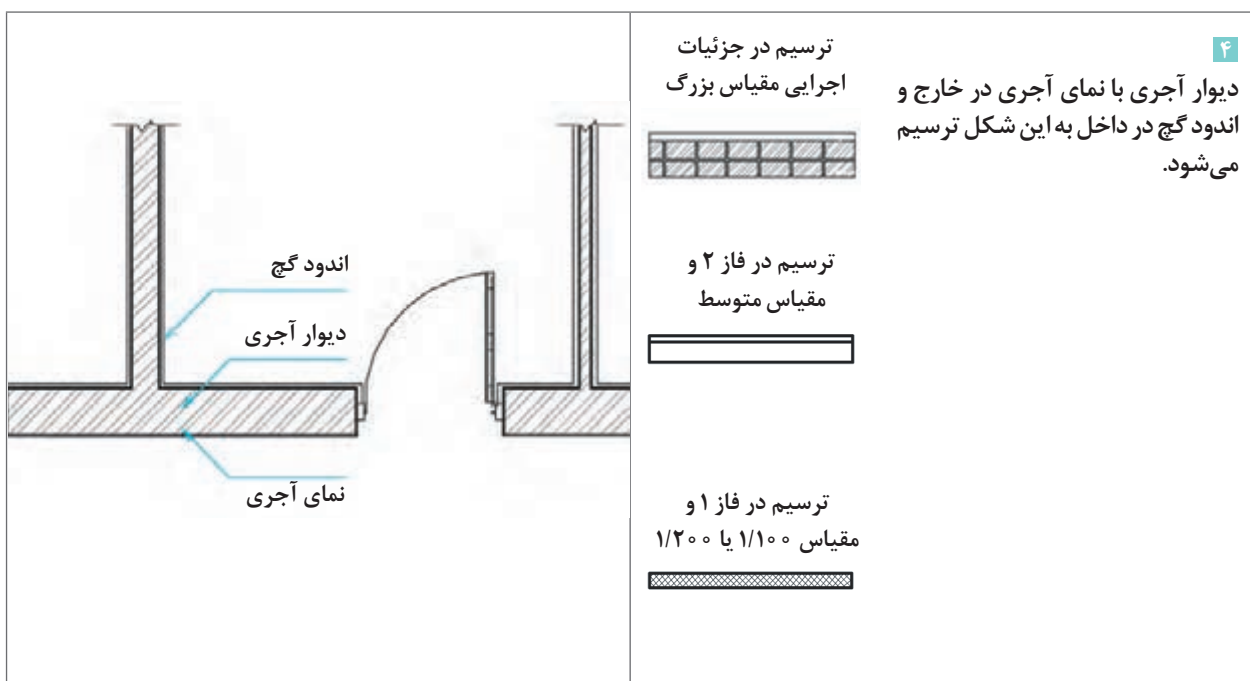
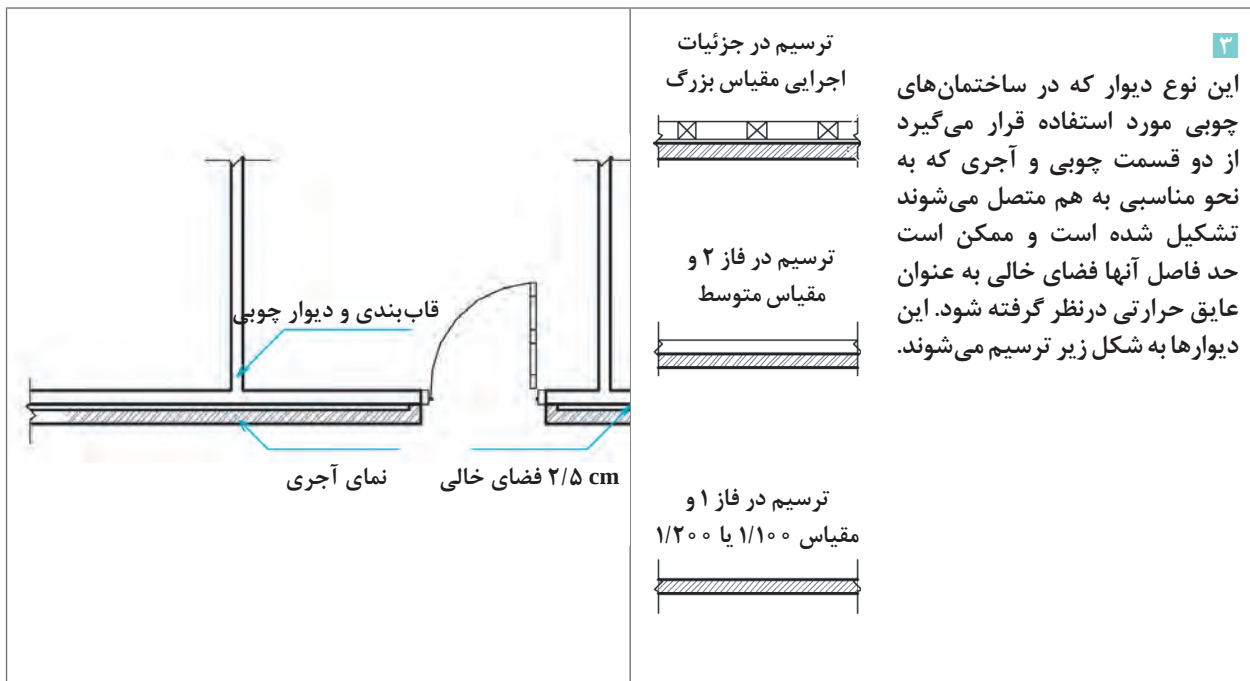
در فاز ۱ و مقیاس ۱/۲۰۰ و ۱/۱۰۰ از نمایش نازک کاری صرف نظر می‌شود.

**۲**

دیواری از بلوک‌های بتنی سبک بین قاب‌های سازه را پر می‌کند و روی آن با آجر قزاقی نماسازی شده است. دور ظاهری دیوار را با خط ضخیم ترسیم می‌کنیم. این دیوار سبک مقاومت خوبی در مقابل سرما و گرما دارد.

ترسیم در فاز ۲ و مقیاس متوسط

ترسیم در فاز ۱ و مقیاس ۱/۲۰۰ یا ۱/۱۰۰



شکل ۸۳- ترسیم انواع دیوارها



## ترسیم و معرفی درها و پنجره‌ها

درها و پنجره‌ها بعد از دیوار و سقف از جمله اجزای اصلی و ضروری تمام ساختمان‌ها می‌باشند. در طرح و ترسیم نقشه‌های ساختمانی باید موقعیت، اندازه و شکل مناسب آنها با دقت در نظر گرفته شود.

کیفیت نماها و فرم بیرونی ساختمان، روشنایی و هویت فضاهای داخلی و کیفیت زندگی در ساختمان، نحوه استفاده از مناظر خوب بیرونی همگی بستگی به نوع طراحی درها و پنجره‌ها دارد. درهای خارجی و پنجره‌ها مانند دیوار و سقف سدی در مقابل عوامل نامطلوب بیرونی هستند، لذا باید دارای ویژگی‌های اساسی زیر باشند:

۱ مقاومت و دوام در مقابل شرایط محیطی

۲ پایداری شکل

۳ حفظ حریم خصوصی و تأمین امنیت

۴ عایق‌بندی حرارتی، صوتی و ممانعت از نفوذ سرما،

گرما و صداهای مزاحم

۵ ممانعت از ورود حشرات و جانوران موذی

۶ آتش‌پاد (ضدآتش) بودن.



شکل ۸۴



شکل ۸۵

## ترسیم و معرفی درها

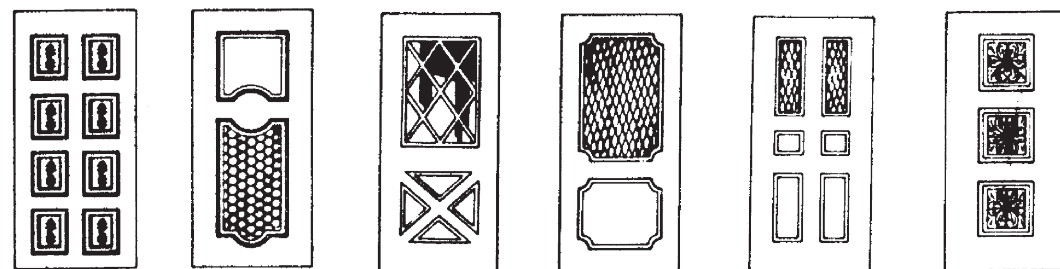
«در» بازشویی در دیوار است که کنترل ورود و خروج به ساختمان‌ها و فضاهای داخلی را ممکن می‌سازد. برای دسترسی می‌توان آن را باز کرد و جهت حفظ حریم و تأمین امنیت می‌توان آن را بست.

درها انواع مختلف دارند؛ مثلاً می‌توان درهای ماشین‌رو، درهای بیرونی ساختمان، درهای داخلی، درهای سرویس و درهای ویژه (ضد آتش، گاو صندوقی و ...) را نام برد. درهای استاندارد بیرونی و داخلی معمولاً ۹۰ cm عرض و ۲۰۵ cm ارتفاع دارند. عرض این درها برحسب نیاز، گاه تا ۲۴۰ cm نیز می‌رسد. عرض درهای فرعی مانند دسترسی از پارکینگ به آشپزخانه ممکن است ۸۵ cm باشد. درهای ورودی اصلی حالتی شاخص دارند و ممکن است عرض آنها بیشتر باشد و به صورت دو لنگه طراحی شوند. درها معمولاً از چوب (W) یا فلز مانند فولاد (M)، آلومینیم (AL) ساخته می‌شوند.

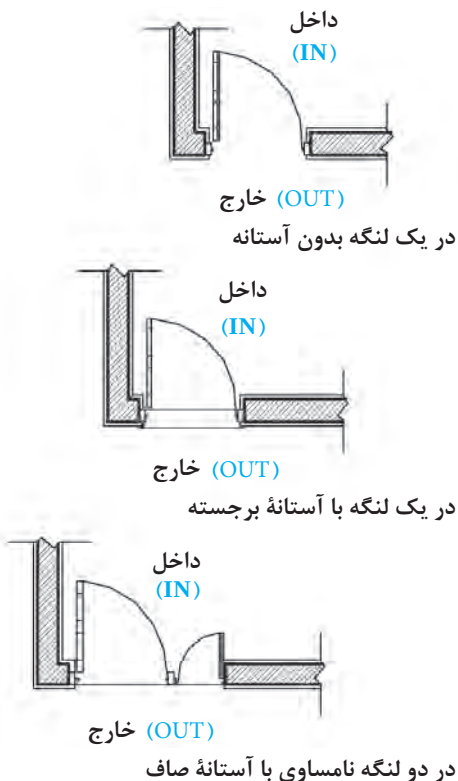
طبق قراردادهای درها در پلان به صورت باز یا نیمه باز ترسیم می‌شوند. درهای بیرونی به صورت یک یا چند

لنگه مورد استفاده قرار می‌گیرند و معمولاً در قسمت بیرونی دارای آستانه هستند. آستانه در ممکن است هم سطح چارچوب یا نسبت به آن برجسته باشد. آستانه در با خط نازک مشابه شکل ۸۶ ترسیم می‌شود. درهای داخلی معمولاً بدون آستانه هستند، به طرف داخل فضا و پشت به دیوار باز می‌شوند و حدود ۱۰ سانتی متر از دیوار پشت در فاصله دارند.

عرض درهای اتاق‌های خواب، کار و غذاخوری حدود ۸۵ تا ۹۰ cm، برای سرویس‌ها ۷۰-۸۰ cm (دارای آستانه) و برای رخت‌کن ۶۰-۷۰ cm می‌باشند. برای ساختمان‌های عمومی و یا ساختمان‌های مسکونی با فضاهای بزرگ از درهایی با ابعاد بزرگ‌تر استفاده می‌شوند.



شکل ۸۷



شکل ۸۶

| نام و مشخصات                                                                                                                                                                                                     | ترسیم در پلان - علامت اختصاری | نما | تصویر سه بعدی |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----|---------------|
| در یک لنگه داخلی (دو جداره توخالی) با عرض ۱۰۵ - ۶۰. گام تغییر عرض ۵ cm است.                                                                                                                                      | DR.<br>                       |     |               |
| در یک لنگه خارجی با پله و سایه‌بان (تمام چوب یا مصالح دیگر) با عرض ۱۰۵ - ۶۰. گام تغییر ۵ cm است.                                                                                                                 | DR.<br>                       |     |               |
| در بادبزی یک لنگه که برای در ورودی آشپزخانه و اتاق جشن استفاده می‌شود. نوع دو لنگه آن در ورودی ساختمان‌های عمومی مورد استفاده قرار می‌گیرد.                                                                      | DBL AC DR.<br>                |     |               |
| در کشویی که معمولاً از آن برای قفسه‌ها و فضاهای محدود استفاده می‌شود. عرض آن ۱۲۰ تا ۲۴۰ و گام تغییر عرض ۳۰ سانتی‌متر است. نوع سه لنگه آن تا سه متر عرض دارد. این در ممکن است از چوب، فلز یا شیشه مسلح ساخته شود. | BP SLDG DR.<br>               |     |               |
| در دو لنگه، برای درهای اصلی و تشریفاتی مورد استفاده قرار می‌گیرد و از چوب، فلز یا شیشه ساخته می‌شود.                                                                                                             | DBL FR DR.<br>                |     |               |
| در کشویی توکار (جیبی)، از آن معمولاً در جایی که فضای کافی برای باز شو نباشد استفاده می‌کنند. این در نباید با لوله‌ها و کابل‌ها تلاقی داشته باشد.                                                                 | SLDG PK DR.<br>               |     |               |
| در تاشو برای در کمد‌ها با دسترسی کامل، گنجینه استقرار ماشین لباسشویی و خشک‌کن معمولاً از این در استفاده می‌شود. عرض در از ۱۲۰ تا ۲۷۰ با گام ۱۵ سانتی‌متر تغییر می‌کند.                                           | BI FID DR.<br>                |     |               |

شکل ۸۸ - جدول نمایش پلان و نمای انواع درها

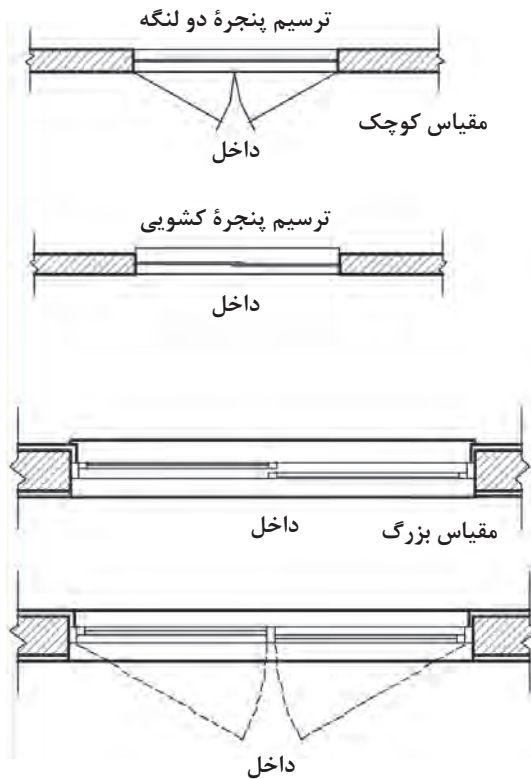
## علائم و ترسیم پنجره‌ها

پنجره، نوعی بازشو در دیوار یا بام است که امکان ورود نور را از طریق شیشه‌های شفاف یا نیمه‌شفاف فراهم می‌سازد، تهویه فضاهای داخلی را تسهیل می‌کند و از طریق تأمین دید و منظره کیفیت فضاهای داخلی را بالا می‌برد. طراحی پنجره با توجه به نیازهای فضاهای داخلی و تناسبات نماهای بیرونی ساختمان انجام می‌پذیرد و تعیین اندازه دقیق آن به نوع پروژه، شرایط محیطی و نظر طراح بستگی دارد. در پنجره‌های بزرگ معمولاً نور اضافی به وسیله پرده کرکره یا سایبان تنظیم می‌شود.

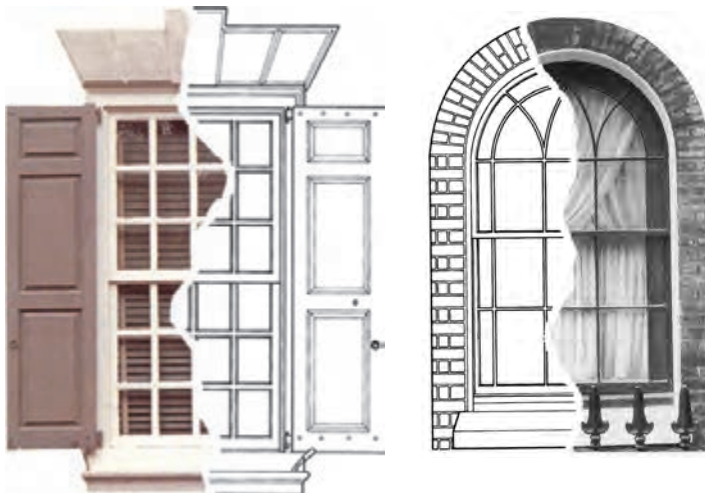
نمایش پنجره در پلان معمولاً شامل ترسیم مقطع پنجره، نمای آستانه پنجره و کف آن است. آستانه پنجره (قسمت پایینی چارچوب) ممکن است (همسطح) چارچوب باشد یا نسبت به آن برجسته ترسیم شود. برحسب مقیاس نقشه، مقطع شیشه گاه با یک و گاهی با دو خط نازک ترسیم می‌شود (شکل ۸۹). با نظر هنرآموز می‌توانید همه پنجره‌ها را با آستانه یکنواخت ترسیم کنید و مشخصات دقیق پنجره‌ها را در جدول پنجره‌ها یا جزئیات مربوط نمایش دهید.

گاهی، از نمایش بازشوی پنجره در پلان صرف نظر شده و آن را فقط در نما و یا در جدول مشخصات فنی پنجره‌ها رسم می‌کنند.

عرض پنجره‌ها معمولاً از ۶۰ cm تا ۳۶۰ cm با گام پانزده سانتی‌متر تغییر می‌کند. ارتفاع پنجره‌ها معمولاً از ۱۰۵ cm تا ۱۵۰ cm تغییر می‌کند. ارتفاع کف پنجره برای اتاق خواب از ۷۰ تا ۹۰، برای آشپزخانه از ۹۰ تا ۱۲۰ و برای فضاهای سرویس حدود ۱۶۰ به بالا تغییر می‌کند به نحوی که بازشو پنجره در دسترس باشد. در شکل ۹۱ با روش‌های ترسیم انواع پنجره آشنا می‌شوید.



شکل ۸۹- ترسیم پنجره در نقشه‌های فاز یک و فاز دو



شکل ۹۰- ترسیم پنجره کشویی

یادآوری: جهت بازشوی پنجره‌ها را می‌توان در نقشه‌های تیپ در و پنجره نشان داد و در پلان‌ها از ترسیم آن صرف نظر کرد.

## روش ترسیم انواع پنجره

| توضیحات                                                                                                                                                                   | نام پنجره -<br>اختصار                  | روش ترسیم در پلان | نما | تصویر سه بعدی |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------|-----|---------------|
| بازشوی پنجره‌های کشویی فضای اتاق را اشغال نمی‌کند.                                                                                                                        | پنجره کشویی عمودی                      |                   |     |               |
| ۵۰٪ امکان بازشو دارد.                                                                                                                                                     | پنجره کشویی افقی (دو لنگه)             |                   |     |               |
| این پنجره‌ها می‌توانند مانند ردیف ششم با یک اهرم باز و بسته شوند.                                                                                                         | پنجره کرکره‌ای سه لنگه (لولا بالا)     |                   |     |               |
| معمولاً برای پنجره با عرض کم استفاده می‌شود.                                                                                                                              | پنجره یک لنگه بازشو افقی               |                   |     |               |
| معمولاً در ابعاد کوچک و برای نورگیری و تهویه، سرویس و حمام استفاده می‌شود.                                                                                                | پنجره یک لنگه بازشو عمودی (لولا پایین) |                   |     |               |
| این پنجره از صفحات نازکی ساخته می‌شود که می‌توانند با یک اهرم حول محور بالایی خود بچرخند. در زیر پنجره‌های ثابت و اختلاف سطح بام و زیرزمین به منظور تهویه استفاده می‌شود. | پنجره کرکره‌ای                         |                   |     |               |
| قاب‌های پنجره معمولاً دارای وزنه تعادل است.                                                                                                                               | پنجره دولنگه عمودی                     |                   |     |               |

شکل ۹۱- پنجره‌های قدی، پنجره‌های دوجداره، نورگیرهای سقفی پیش ساخته پلاستیکی و... از انواع دیگر پنجره هستند.

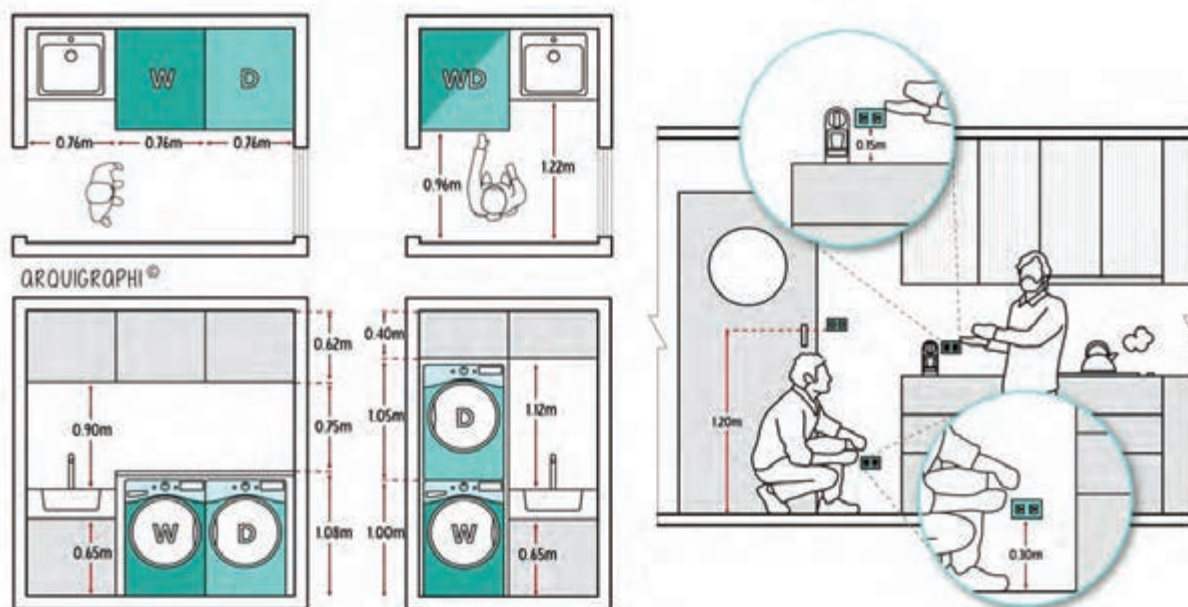


## علائم و ترسیم تجهیزات آشپزخانه و اتاق خدمات

همان‌طور که می‌دانید، آشپزخانه یکی از پرهزینه‌ترین و پیچیده‌ترین قسمت‌های طرح یک واحد مسکونی است که به صورت مداوم مورد استفاده اعضای خانواده قرار می‌گیرد. در طرح و ترسیم نقشه‌های آشپزخانه، استقرار صحیح لوازم و تجهیزات در هماهنگی با کابینت‌ها، عملکردها و سیستم‌های حرکتی، دقت در سیستم ایزولاسیون و تأسیسات لوله‌کشی و تهویه از اهمیت بسزایی برخوردارند. لذا این قسمت از نقشه‌های اجرایی با دقت بیشتری طرح و در صورت لزوم به صورت جزئی و در مقیاس بزرگ تر رسم می‌گردد.

تجهیزات و لوازم آشپزخانه چهار دسته هستند:

- ۱ لوازم نگهداری مواد غذایی مانند یخچال، فریزر، کابینت‌ها و انبار.
  - ۲ لوازم آماده‌سازی مواد غذایی مانند سینک شست‌وشو، میز کار، چرخ گوشت و ...
  - ۳ لوازم پخت و پز مانند اجاق گاز، فر، کباب‌پز و سطح کار.
  - ۴ لوازم اتاق خدمات مانند ماشین لباس‌شویی، خشک‌کن، سینی لباس‌شویی، میز اتو، قفسه نگهداری وسایل نظافت و لوازم سفره و ....
- روش‌های ترسیم و معرفی انواع لوازم تجهیزات آشپزخانه نشان داده شده است.



شکل ۹۲

همان‌طور که در شکل ۹۳ مشاهده می‌کنید از علائم زیادی در ترسیم نقشه‌های اجرایی آشپزخانه استفاده می‌شود.

| تصویر سه بعدی | نما | پلان | نام و علامت اختصاری          | نام و توضیحات                                                                                                                                                                                              |
|---------------|-----|------|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|               |     |      | W<br>WASHER                  | ماشین لباس‌شویی در انواع مختلف برای شست‌وشوی لباس‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد که به هنگام کار با کمی صدا همراه است و بهتر است از فضاهای ساکت خانه فاصله داشته باشد.                                       |
|               |     |      | D<br>DRYER                   | خشک‌کن؛ در کنار ماشین لباسشویی پیش‌بینی شده و برای خشک کردن لباس‌ها و سایر منسوجات شسته شده به کار می‌رود.                                                                                                 |
|               |     |      | LT<br>LAUNDRY TRAY           | لگن لباس‌شویی؛ برای شست‌وشوی دستی لباس‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد و معمولاً در فضایی که ماشین لباسشویی و خشک‌کن قرار می‌گیرد تعبیه می‌شود.                                                               |
|               |     |      | WH<br>WATER HEATER           | آب گرم‌کن: آب گرم‌کن برای تولید آب گرم مصرفی منزل در انواع نفتی، گازی و برقی وجود دارد و در زیرزمین اتاق مفید یا آشپزخانه نصب می‌شود.                                                                      |
|               |     |      | IBRD<br>FOLDUP IRONING BOARD | میز اتوی توکار: میز اتو از لوازم اتاق خدمات است و برای صرفه‌جویی در فضا به‌صورت تودیواری یا سیار نیز ساخته می‌شود.                                                                                         |
|               |     |      | S<br>SINK                    | سینک ظرفشویی: سینک ممکن است گرد، بیضی شکل یا در اشکال دیگر باشد و برای تمیز کردن و آماده‌سازی مواد غذایی مورد استفاده قرار گیرد. از اینرو باید نور مناسب داشته باشد.                                       |
|               |     |      | FLCAB<br>FLOOR CABINETS      | کابینت زمینی: از کابینت‌ها برای نگهداری ظروف، وسایل آشپزخانه و مواد غذایی استفاده می‌شود. سطح رویی آن به عنوان میز کار مورد استفاده قرار می‌گیرد. زیر آن باید قابل نظافت و ضد رطوبت و قابل تمیز کردن باشد. |
|               |     |      | WCAB<br>WALL CABINETS        | کابینت دیواری: فضای آشپزخانه و برای نگهداری ظروف برخی از مواد غذایی و سایر لوازم مربوط به پخت‌وپز طراحی و تعبیه می‌شود.                                                                                    |
|               |     |      | R<br>RANGE                   | اجاق گاز: اجاق گاز معمولاً دارای یک هود یا هواکش، یک لامپ و یک فن است. محل خروجی هواکش است که باید در پلان‌ها ترسیم شود. اجاق گاز نباید در مسیر جریان باد یا نزدیک یخچال باشد.                             |
|               |     |      | REF<br>REFRIGERATOR          | یخچال: عرض یخچال معمولاً بین ۵۵ تا ۱۲۰ cm متغیر است و عمق آن ممکن است ۷۰ cm باشد. به سادگی باید قابل دسترسی باشد و گاه همراه با فریزر مورد استفاده قرار می‌گیرد.                                           |
|               |     |      | DW<br>DISH WASHER            | ماشین ظرفشویی: ماشین ظرفشویی برای شست‌وشوی ظروف مورد استفاده قرار می‌گیرد.                                                                                                                                 |
|               |     |      | O<br>OVEN BUILTIN            | اجاق توکار (فر): به‌صورت مجزا از اجاق گاز و به‌صورت توکار در کابینت‌ها طراحی و اجرا می‌شود.                                                                                                                |

شکل ۹۳- علائم مورد استفاده جهت مبلمان و تجهیزات آشپزخانه و اتاق خدمات



### علائم و ترسیم لوازم سرویس‌های بهداشتی و حمام

حمام، توالت و دست‌شویی از تسهیلات ضروری مسکن و اکثر ساختمان‌ها به‌شمار می‌رود. با توجه به هزینه زیاد و پیچیدگی ساختمان از نظر ایزولاسیون، لوله‌کشی، تهویه و شیب‌بندی، ترسیم این قسمت باید با دقت بیشتری صورت گیرد و در صورت لزوم در صفحات دیگر و با مقیاس بزرگ‌تر ترسیم و بزرگ‌نمایی شود. باید توجه کنید که عدم دقت در طرح و ترسیم نقشه‌های آن، مشکلات و هزینه‌های زیادی را برای مجریان، تعمیرکاران و ساکنان ساختمان به بار خواهد آورد.

در این شکل، مجموعه‌ای شامل حمام، دست‌شویی، رخت‌کن و میزتوالت نشان داده شده است. در شکل ۹۶ با علائم گرافیکی و روش ترسیم انواع لوازم بهداشتی آشنا می‌شوید.

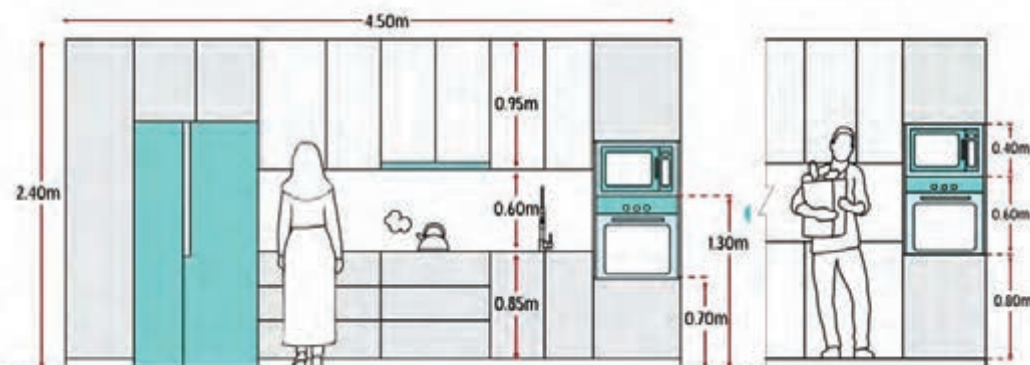


ب

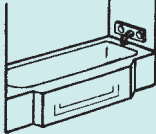
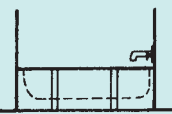
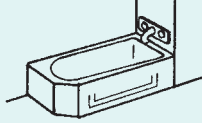
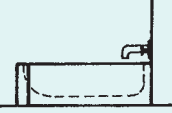
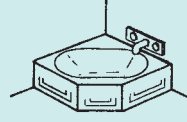
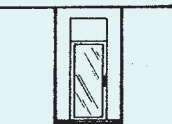
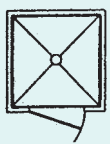
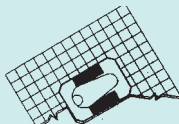
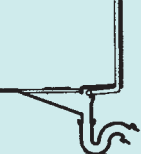
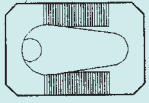
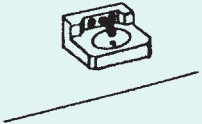
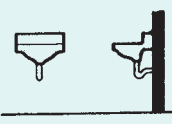
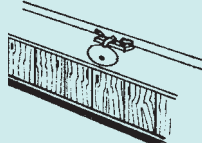
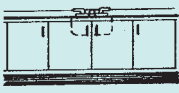
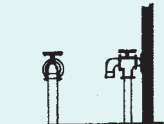


الف

شکل ۹۴



شکل ۹۵

| ترسیم سه بعدی                                                                         | نما                                                                                  | پلان                                                                                | نام و علامت اختصاری | نام و مشخصات                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |    |    | BT<br>REC           | اندازه متعارف آن ۷۵×۱۵۰ cm است. اما در طرح‌ها و اندازه‌های دیگری نیز ساخته می‌شوند.                                          |
|    |    |    | BT<br>COR           | وان کوچک                                                                                                                     |
|    |    |    | BT<br>ANG           | وان گوشه                                                                                                                     |
|    |    |    | SH<br>SQ            | دوش و زیردوشی مربع پیش ساخته کارخانه‌های مختلف طرح‌ها و اندازه‌های مختلفی دارد. حداقل ابعاد ۹۰×۹۰ cm می‌باشد.                |
|  |   |  | WC<br>۲PC           | توالت ایرانی                                                                                                                 |
|  |  |  | LAV<br>WLHNG        | دست شویی (بدون پایه): دست شویی بر حسب فضای موجود ممکن است در اندازه‌های متفاوت طراحی شود و گاه با آینه، میز و ... همراه است. |
|  |  |  | LAV<br>CNT TP       | دست شویی با کابینت                                                                                                           |
|  |  |  | HB                  | شیر آب                                                                                                                       |
|  |  |  | WC<br>IPC           | توالت فرنگی                                                                                                                  |

شکل ۹۶- علائم ترسیم لوازم سرویس‌های بهداشتی و حمام

## ترسیم نقشه‌های فاز دو معماری داخلی

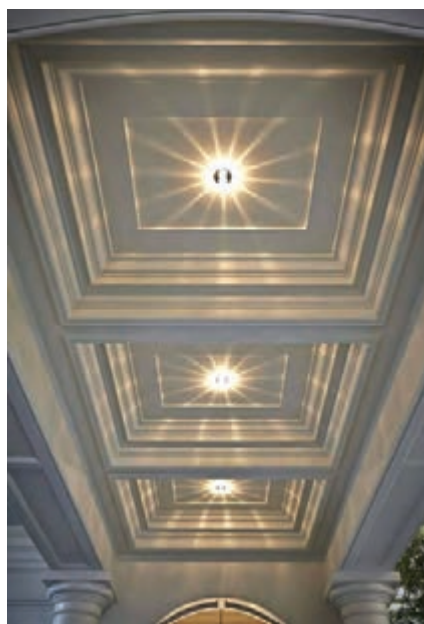
بخش عمده‌ای از اطلاعات اجرای فضاهای داخلی، از طریق پلان‌های اندازه‌گذاری (پلان مبلمان، پلان کف‌سازی، پلان سقف کاذب) و جزئیات اجرایی هر کدام از آنها، مشخص و در نقشه‌های استاندارد و هماهنگ شده نمایش داده می‌شوند.



شکل ۹۷- به پلان و چینش مبلمان‌های ثابت و متحرک در طرح این واحد مسکونی توجه کنید. چگونه می‌توان پلان مبلمان آن را ترسیم کرد؟



شکل ۹۹- به تناسبات فضای راهرو، بازشوهای آن و نوع کف‌سازی آن توجه کنید. چگونه می‌توان پلان کف‌سازی این فضا را ترسیم کرد؟



شکل ۹۸- به تقسیمات مسقف، جزئیات تزئینی و نحوه نورپردازی سقف توجه کنید. چگونه می‌توان پلان سقف این فضا را ترسیم کرد؟

## اصول و مراحل ترسیم پلان مبلمان فاز دو معماری داخلی

تجربه و دانش



به نمونه‌های پلان مبلمان فضاهای داخلی توجه کنید. مبلمان‌های ثابت و متحرک کدام‌اند؟ در ترسیم و چینش مبلمان‌ها چه اصولی رعایت شده است؟ اندازه‌ها، فاصله‌ها، علائم ترسیم و ضخامت خطوط چگونه است؟



شکل ۱۰۱



شکل ۱۰۰



شکل ۱۰۲



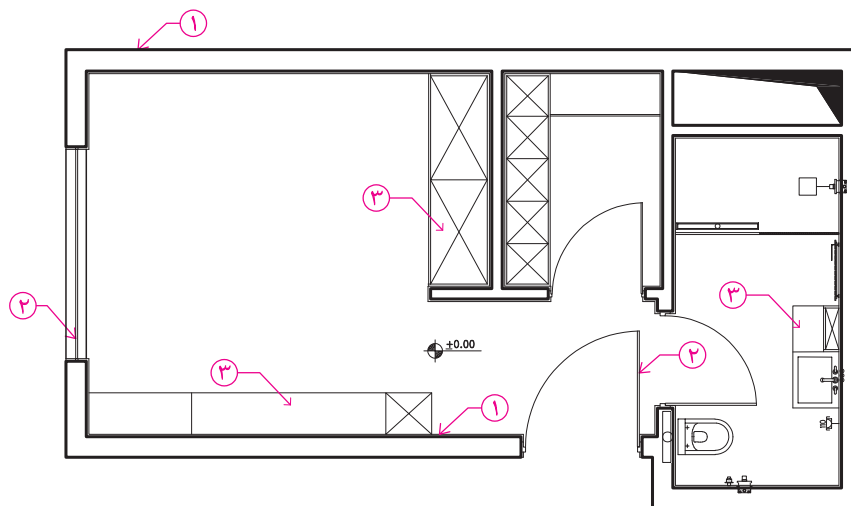


پلان مبلمان فاز دو فضاهای داخلی براساس پلان اندازه‌گذاری و مبلمان فاز یک و بقیه نقشه‌های اجرایی ساختمان به منظور معرفی نوع، ابعاد و نحوه استقرار تجهیزات لوازم بهداشتی و مبلمان تهیه می‌شود. در ترسیم نقشه‌های فاز دو پلان مبلمان معمولاً مراحل‌ای که در ادامه آمده رعایت می‌شود.

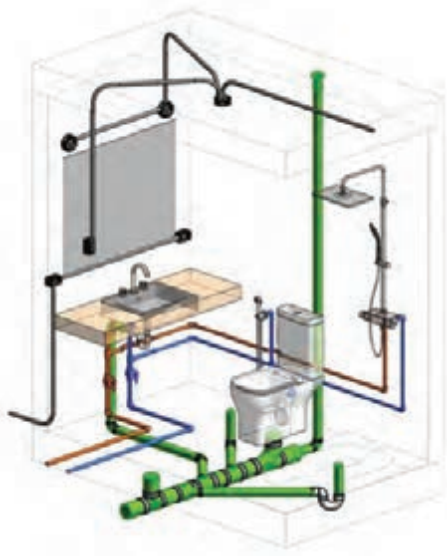
۱ پلان دیوارها و محدوده فضاها را معمولاً با مقیاس بزرگ‌تر از  $\frac{1}{۲۵}$  با توجه به ضخامت نازک کاری، با خطوط کم‌رنگ و کمکی ترسیم می‌کنیم.

۲ درها و پنجره‌ها را با توجه به ابعاد دقیق و نوع مشخصات فنی هر کدام با خطوط کمکی ترسیم می‌کنیم. در صورت لزوم می‌توان پلان مستقلی تحت عنوان پلان اندازه‌گذاری ترسیم کرد.

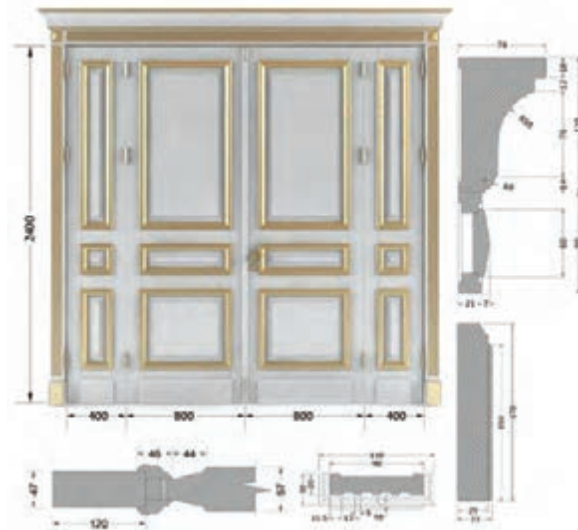
۳ مبلمان‌های ثابت مانند کابینت آشپزخانه، کاسه توالت، روشویی، وان حمام، فن کویل دیواری و... را با توجه به ابعاد و استانداردهای نصب و بهره‌برداری هر کدام، با خطوط کمکی ترسیم می‌کنیم.



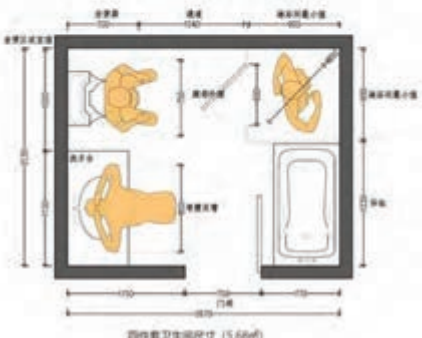
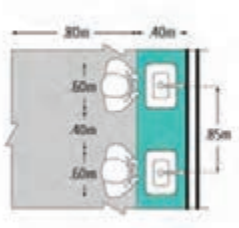
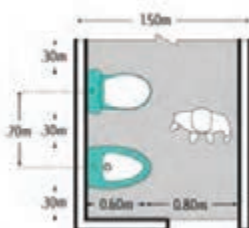
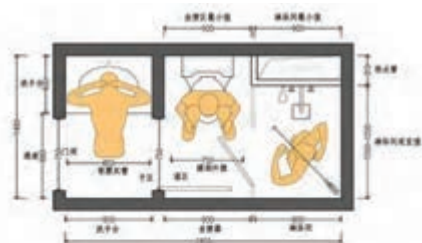
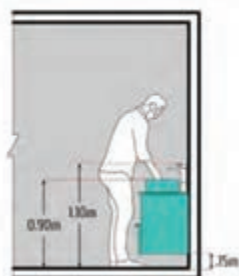
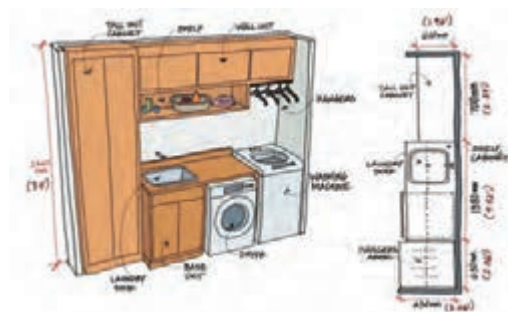
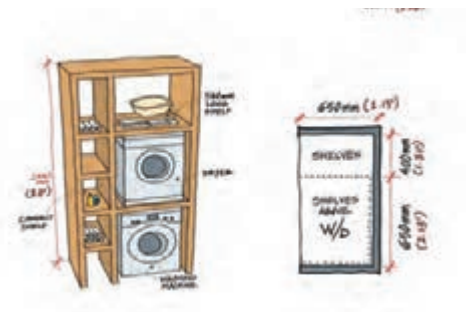
شکل ۱۰۴- پلان مبلمان فاز ۲



شکل ۱۰۶

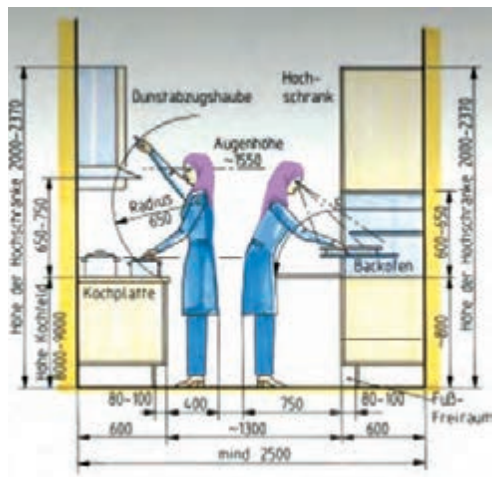
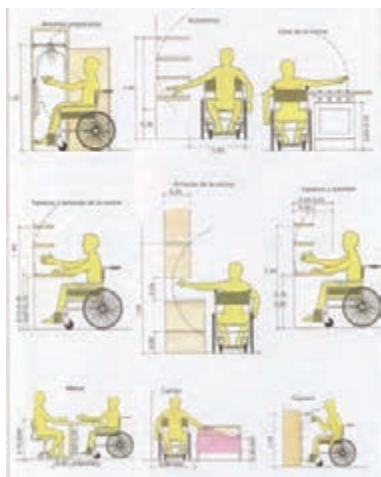
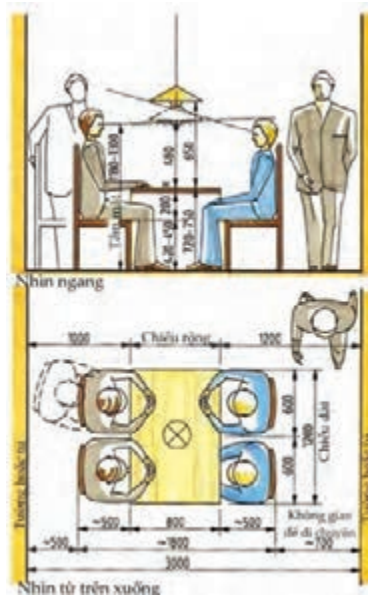
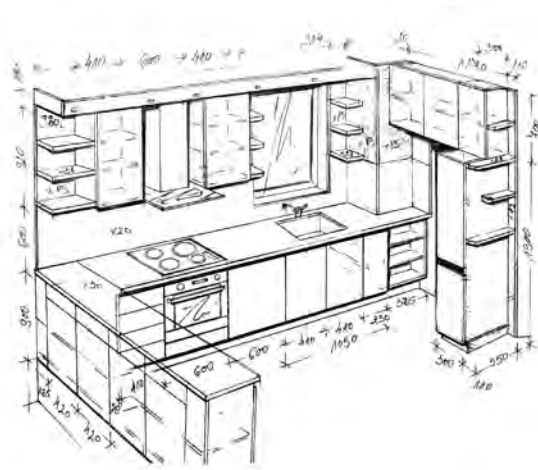


شکل ۱۰۵



شکل ۱۰۷- به تجهیزات بهداشتی و استانداردهای چینش آنها توجه کنید.

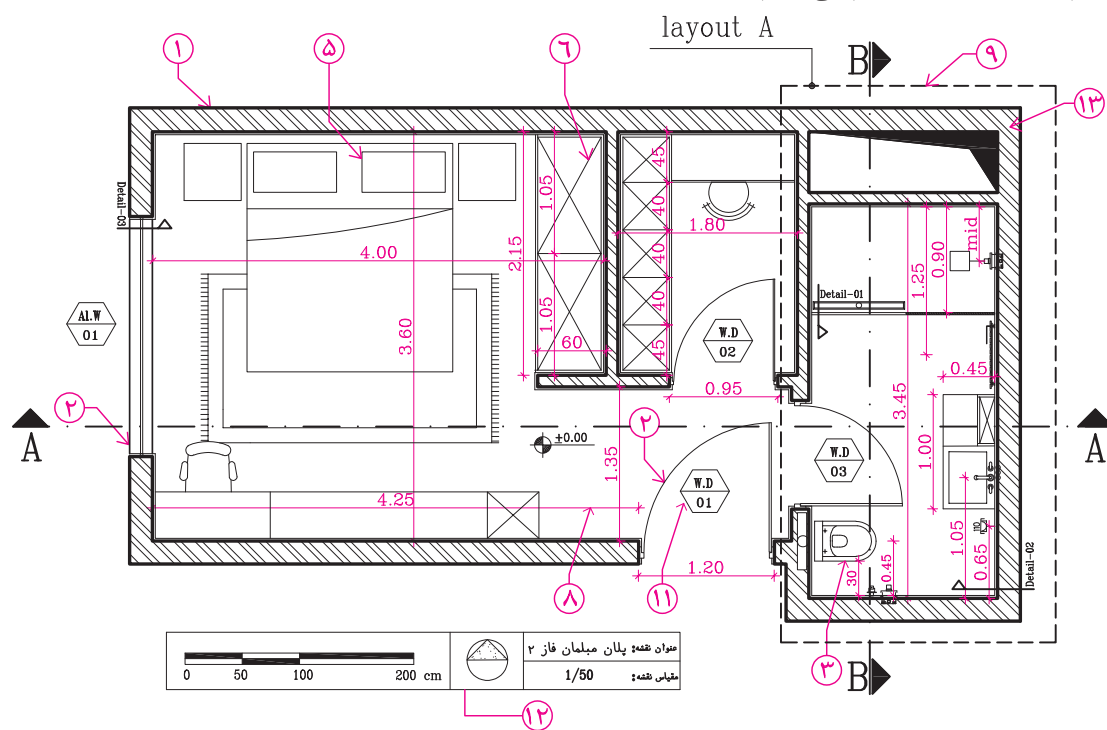




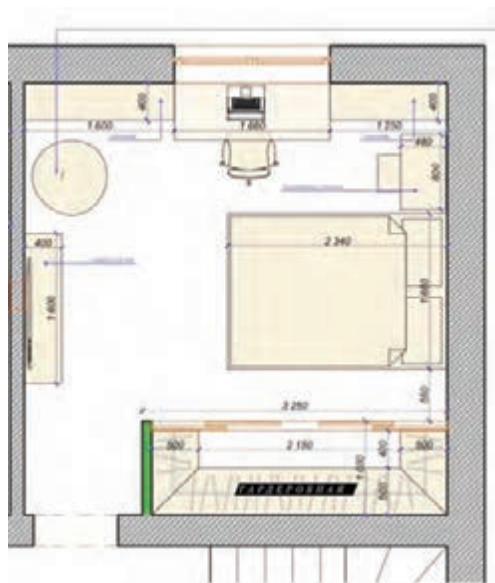
شکل ۱۰۸- استانداردهای نصب کابینت آشپزخانه و غذاخوری

۴ پلان پله‌ها و رمپ‌ها را با توجه به ابعاد و مشخصات آنها، ترسیم می‌کنیم.

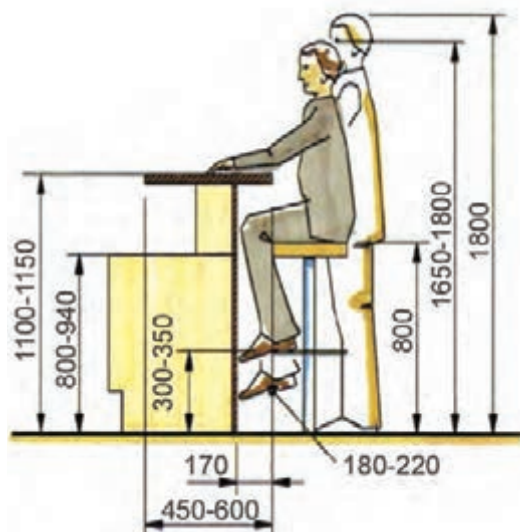
۵ مبلمان‌های متحرک مانند تخت خواب، میز مطالعه، میز ناهارخوری، مبل، گلدان و ... را با توجه به نوع، ابعاد و استانداردهای قرارگیری هر کدام نسبت به درب ورودی، مسیر حرکت و دسترسی، فاصله نسبت به دیوار و سایر لوازم موجود در فضا ترسیم می‌کنیم.



شکل ۱۰۹- پلان مبلمان فاز ۲



شکل ۱۱۰



۶ کمد‌ها و قفسه‌ها که لوازم کارآمد و مفیدی برای نگهداری وسایل موردنیاز در هریک از فضاها هستند را ترسیم می‌کنیم.

۷ ترسیمات را کنترل کرده و اشکالات احتمالی را اصلاح می‌کنیم.

۸ ابعاد فضاها، درها و پنجره‌ها، مبلمان‌ها و فاصله آنها از دیوار و دیگر لوازم داخل فضا را اندازه‌گذاری می‌کنیم.

۹ بزرگ‌نمایی بخش‌های مهم و مقاطع موضعی و جزئیات اجرایی را مشخص و ارجاع‌دهی می‌کنیم.

۱۰ در صورت لزوم مشخصات فنی - تجاری مبلمان و تجهیزات را مشخص می‌کنیم.

۱۱ تیپ‌بندی درها و پنجره‌ها را با توجه به ابعاد، جنس و مشخصات آنها می‌نویسیم.

۱۲ کادر و جدول مشخصات نقشه را

کامل می‌کنیم.

۱۳ با توجه به مقیاس نقشه و با استفاده

از ارزش خطوط، هاشور یا رنگ نقشه‌ها

را نهایی کرده و ارائه می‌کنیم.

برای ترسیم خطوط کم‌رنگ و کمکی

با نظر هنرآموز درس می‌توانید از مداد

F یا H2 استفاده کنید. بعد از اطمینان

از صحت ترسیم نقشه‌ها می‌توانید برای

نمایش دیوارها و عناصر برش خورده

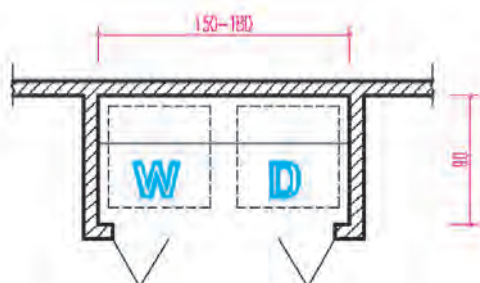
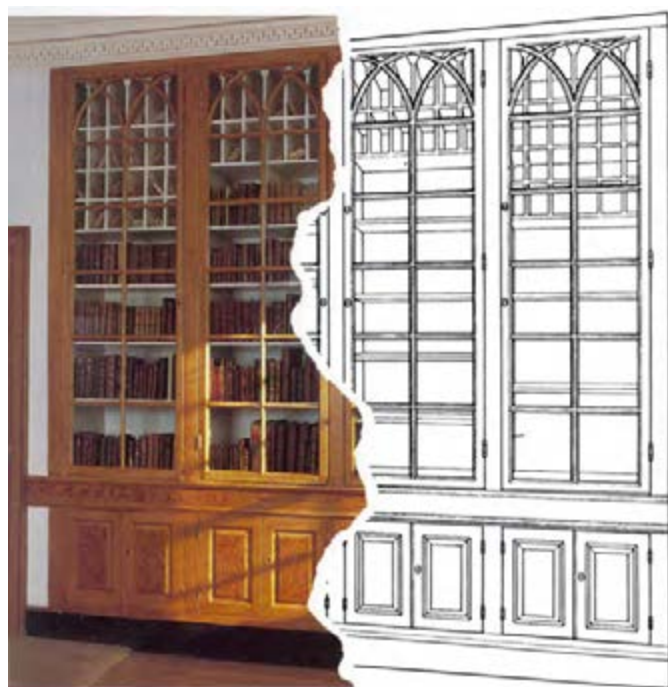
از مداد B2 برای نمایش خطوط دور

مبلمان‌ها از خطوط متوسط HB و

برای نمایش عناصر فرعی، کف‌سازی و

بافت نقوش از خطوط نازک و مداد H2

استفاده کنید.



شکل ۱۱۱- ترسیم فضای ماشین لباس‌شویی (W) و خشک‌کن (D)

**ترسیم عناصر در بالای صفحه برش**

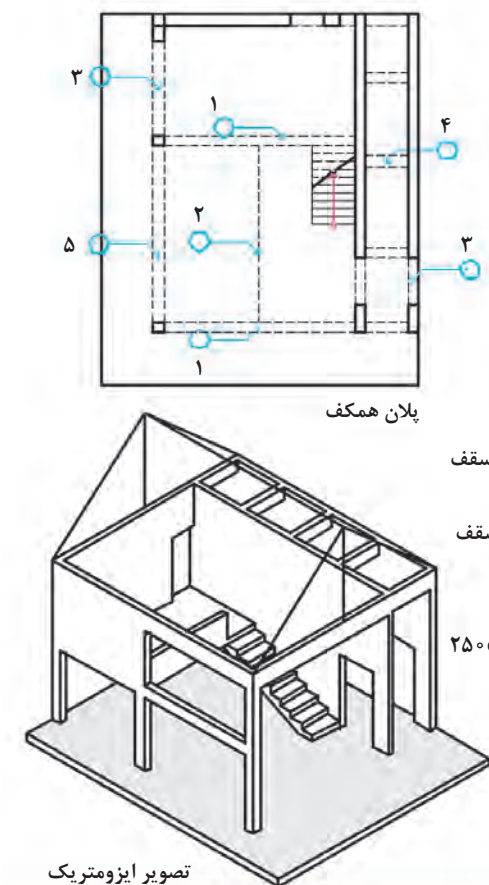
عنصری که مانند شکل ۱۱۲ در بالای صفحه برش واقع می‌شوند باید در پلان‌ها معرفی گردند. عناصر سازه‌ای به وسیله خط چین و نوشته در پلان‌های اجرایی معرفی می‌شوند. نعل درگاه‌ها، تیرها و خرپاهای نمایان در زیر سقف، کنسول‌های طبقه بالا در داخل یا فضای خارج و شکستگی‌های سقف به صورت خط چین در پلان‌ها نمایش داده می‌شوند. فرض بر این است که عنصری که با خط چین نشان داده می‌شوند نزدیک سقف و چسبیده به آن می‌باشند. مواردی که از سقف فاصله پیدا می‌کنند باید با نوشته مشخص شوند.

### علامت شمال و جهت قبله

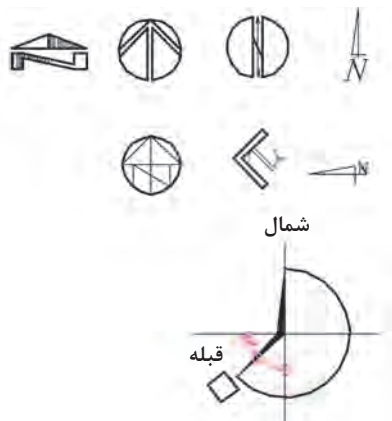
طراحی هر ساختمان با توجه به محیط طبیعی، جهات جغرافیایی و جهت حرکت و تابش خورشید انجام می‌گیرد. موقع پیاده کردن نقشه‌های اجرایی نیز نقشه با توجه به جهت شمال در زمین یا داخل هر فضا توجیه و پیاده می‌شود. در ساختمان‌ها

و مخصوصاً ساختمان‌های مذهبی، فرهنگی و مجتمع‌های مسکونی علاوه بر جهت شمال جهت قبله نیز باید با دقت مشخص شود.<sup>۱</sup> معمولاً نقشه را به نحوی تنظیم می‌کنند که جهت شمال پلان، به طرف بالای نقشه باشد. جهت شمال و قبله را با علائم مختلفی می‌توان نشان داد. در هر صورت علامت شمال باید خوانا و زیبا، اندازه آن با نقشه هماهنگ و در جایی از نقشه قرار گیرد که به راحتی قابل دیدن باشد. در نقشه‌های اجرایی باید زاویه امتداد دیواره فضا نسبت به شمال و انحراف جهت قبله با دقت نمایش داده شوند.

### تجربه و دانش



شکل ۱۱۲



شکل ۱۱۳

با نظر هنرآموز کلاس پلان مبلمان پروژه مستمر را با مقیاس  $\frac{1}{40}$  تهیه کرده و در کلاس ارائه دهید. پس از بررسی تطبیقی کارهای ارائه شده، طرح خود را اصلاح کنید. مطالب مطرح شده در کلاس را خلاصه کرده و در کارپوشه خود قرار دهید.

۱- از جهت قبله برای اجرای دقیق جهت قبله در فضاهای مذهبی و عبادی و نیز استقرار درست سرویس‌های بهداشتی استفاده می‌شود.



## ترسیم پلان کف‌سازی فاز دو فضاهای داخلی

کف فضاها، محل قرارگیری انواع لوازم و تجهیزات زندگی و انواع مبلمان بوده و محل تردد و جای انواع فعالیت‌های انسانی است.

کف در مقایسه با دیوار و سقف نزدیک‌ترین و قابل استفاده‌ترین قسمت فضا است و بیشترین تأثیر را در زیبایی و کارایی فضا دارد. در فضایی با عملکردهای مختلف کف‌سازی فضاها فرق می‌کند. برای کف‌سازی از مصالح و روش‌های مختلف استفاده می‌شود.

**الف) کف‌سازی با اپوکسی سخت:** از مصالحی مانند سنگ، بتن، سرامیک، موزائیک و... برای کف‌سازی فضاهای مرطوب و یا فضاهایی که با کفش در آنها رفت و آمد می‌شود استفاده می‌شود. معمولاً در فضاهای ورودی، سرویس‌ها، آشپزخانه و پیاده‌روهای محوطه از مصالح سخت برای کف‌سازی استفاده می‌شود. این کف‌سازی ممکن است با شیب‌بندی همراه باشد.

**ب) کف‌سازی نرم:** از مصالحی مانند چوب، انواع کف‌پوش‌های پلاستیکی، موکت، قالی و... برای فضاهای زندگی مانند اتاق‌های خواب، فضاهای نشیمن و پذیرایی و... استفاده می‌شود.



شکل ۱۱۴



شکل ۱۱۶- تصویر نمونه کف‌های نرم



شکل ۱۱۵

برای نشان دادن نوع کف‌سازی در پلان‌های کف‌سازی از روش‌های مختلفی به شرح زیر می‌توان استفاده کرد:

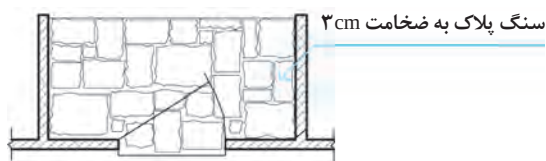
۱ یک روش ساده برای نشان دادن جنس مصالح کف‌های ساده، نوشتن عنوان مصالح کف در زیر عنوان فضا است.

۲ با استفاده از بافت و طرح مصالح در پلان می‌توان نوع مصالح را مشخص نمود.

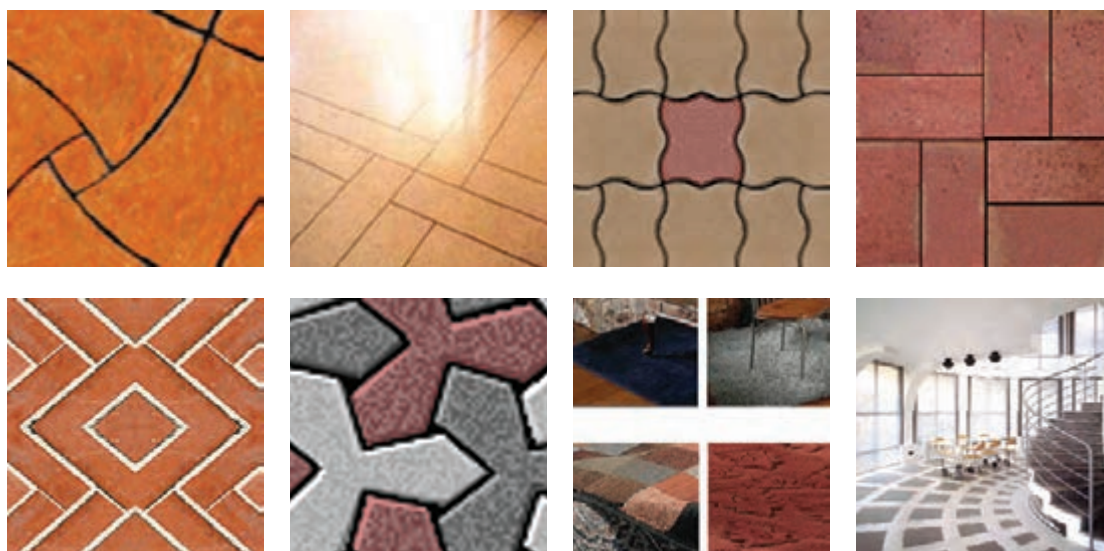
بافت مصالح را می‌توان با مهارت دست آزاد و با استفاده از خطوط ۰/۱ یا ۰/۲ و یا برچسب‌های چاپی آماده ترسیم نمود و مانند شکل ۱۲۴ با نوشتن عنوان مصالح آن را کامل کرد و یا از طریق ترسیم دوبعدی و سه‌بعدی مصالح کف‌سازی را با مشخصات دقیق‌تر معرفی کرد.

اتاق نشیمن

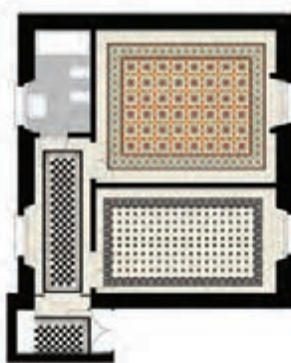
(موکت) به رنگ قهوه‌ای روشن



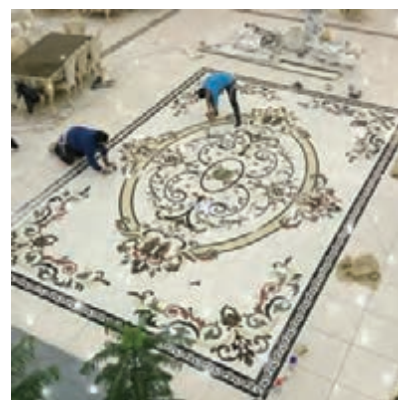
شکل ۱۱۷



شکل ۱۱۸



شکل ۱۲۰



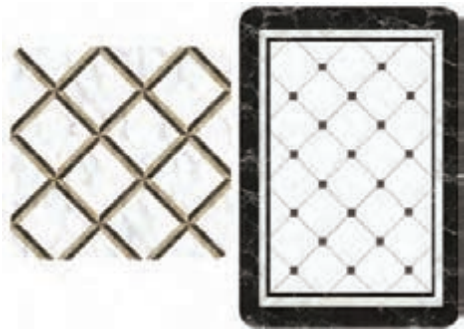
شکل ۱۱۹



## اصول و مراحل ترسیم پلان کف‌سازی فاز دو فضاهای داخلی



شکل ۱۲۱



شکل ۱۲۲

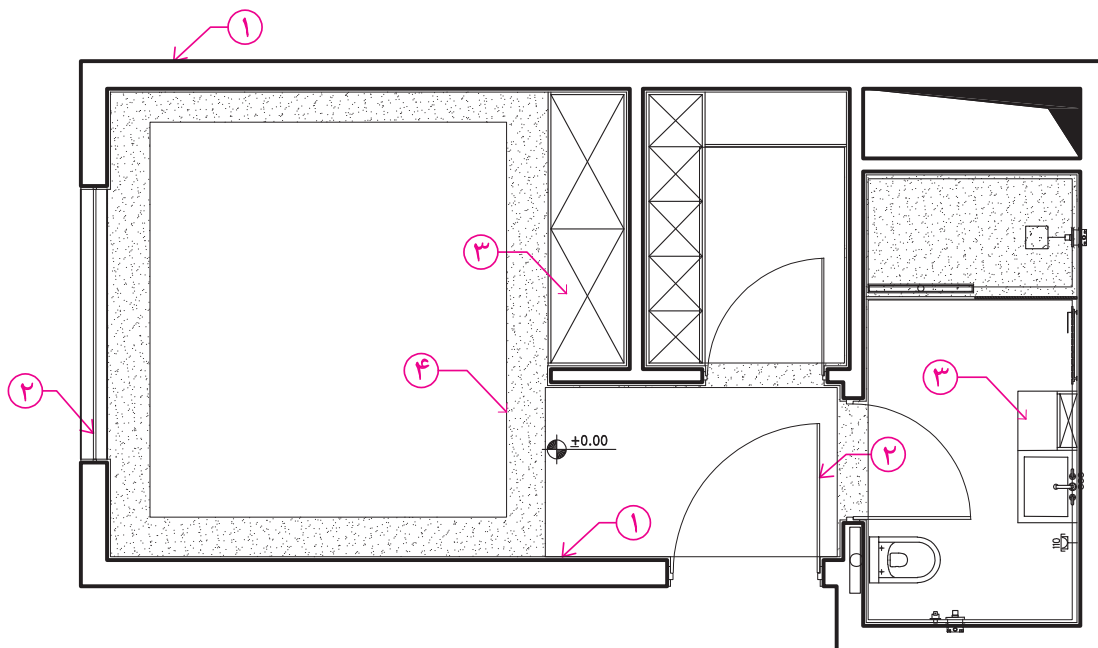
ترسیم پلان کف‌سازی فضاهای داخلی، با توجه به نوع مصالح و جزئیات اجرایی می‌تواند طبق فرایند زیر انجام شود:

۱ دیوارهای اطراف فضاها را با احتساب ضخامت سفت کاری و نازک کاری با خطوط کمکی ترسیم می‌کنیم.

۲ درها و پنجره‌ها را با توجه به جنس، ابعاد و مشخصات فنی آنها، با خطوط کمکی ترسیم می‌کنیم.

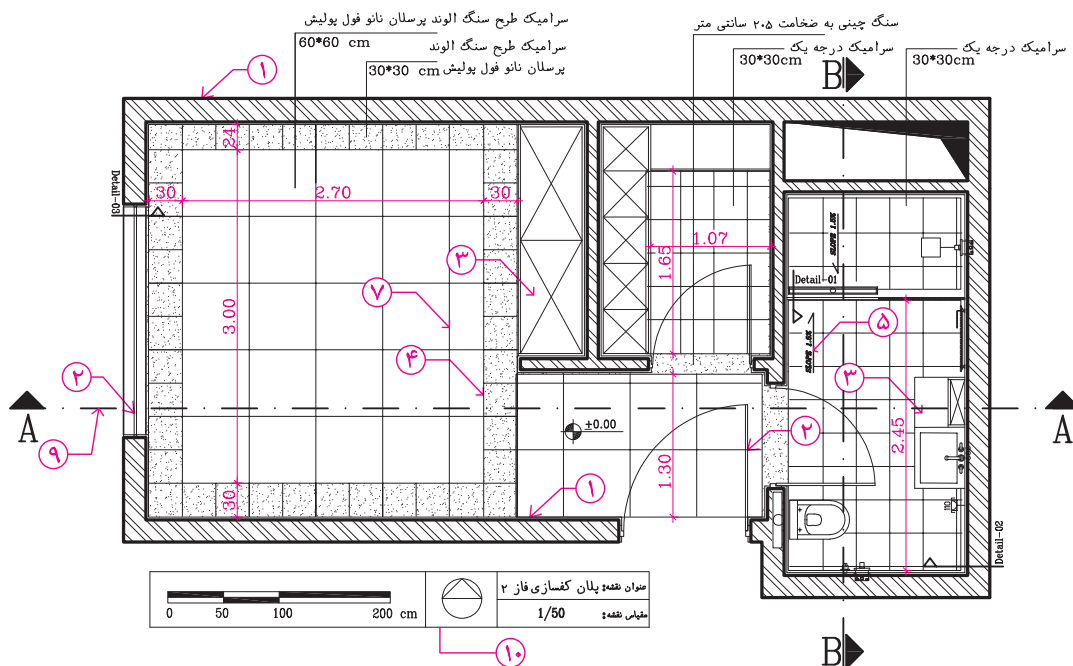
۳ مبلمان‌های ثابت مانند کاسه توالت، وان حمام زیردوشی و... را با توجه به ابعاد، مشخصات فنی و رعایت استانداردها با خطوط کمکی ترسیم می‌کنیم.

۴ محدوده‌های تغییر جنس یا رنگ مصالح، قاب‌بندی و حاشیه‌های تزینی با رعایت اندازه‌های اجرایی، ابعاد قطعات کف‌سازی و درزهای اجرا را به‌نحوی ترسیم می‌کنیم که هدررفت مصالح به حداقل کاهش یابد.

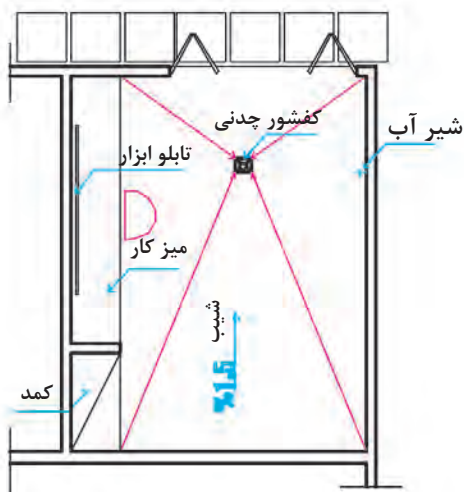


شکل ۱۲۳- پلان کف‌سازی

۵ ترسیم کفشور، شیب‌بندی کف‌های فضاهای سرویس مانند حمام، توالت، آشپزخانه و آبدارخانه و نیز فضای دیگری از قبیل موتورخانه، گلخانه، حوضخانه و پارکینگ که در معرض ریزش آب قرار می‌گیرند باید با شیب یک تا سه درصد شیب‌بندی شوند. لذا موقعیت کفشور را با توجه به نقشه‌های شبکه فاضلاب و نحوه شیب‌بندی در پلان‌ها مشخص می‌کنیم. انتهای فلش سمت پایین و عدد، میزان شیب را به صورت درصد مشخص می‌کند. برای مثال کف پارکینگ باید محکم، قابل نظافت و غیرصیقلی و از زیرسازی محکمی برخوردار باشد. کف پارکینگ در طبقه همکف معمولاً بالاتر از محوطه ساخته می‌شود مانند شکل ۱۲۵ و به طرف محوطه یا کفشور شیب‌بندی می‌شود.



شکل ۱۲۴



شکل ۱۲۵- پلان شیب‌بندی و کفشور یک پارکینگ

۶ پله‌ها و جزئیات کف‌سازی آن را با استفاده از خطوط کمکی ترسیم می‌کنیم.

۷ ترسیمات را کنترل کرده و اشکالات را اصلاح می‌کنیم. با استفاده از ارزش خطوط محل شکستگی سطوح را با خطوط ضخیم، کادربندی و تقسیمات کف را با خطوط متوسط و بافت مصالح و تزئینات کف را با خطوط نازک ترسیم می‌کنیم تا پلان کف خوانا تر شود. در صورت لزوم با استفاده از هاشور و رنگ آن را کامل می‌کنیم.



شکل ۱۲۶

۸ ترسیمات را اندازه‌گذاری کرده و تراز ارتفاعی سطوح را مشخص می‌کنیم.

۹ بخش‌هایی از پلان کف‌سازی را که نیاز به بزرگ‌نمایی دارند، محل مقاطع موضعی و جزئیات اجرایی را مشخص و ارجاع‌دهی می‌کنیم.

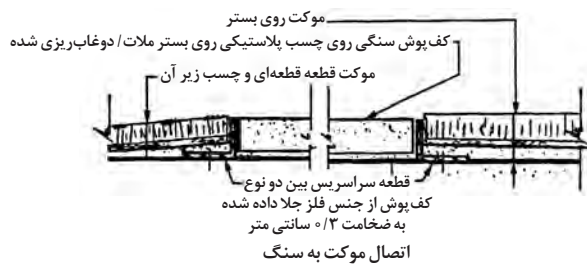
شمارهٔ دیتیل D<sub>۱</sub>

شمارهٔ نقشه A<sub>۱۲</sub>

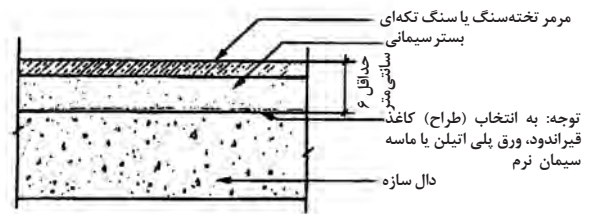
مقطع AA، BB

ترازنویسی سطوح +۶۰

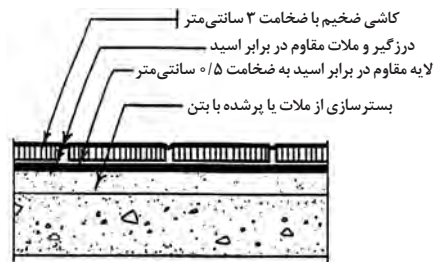
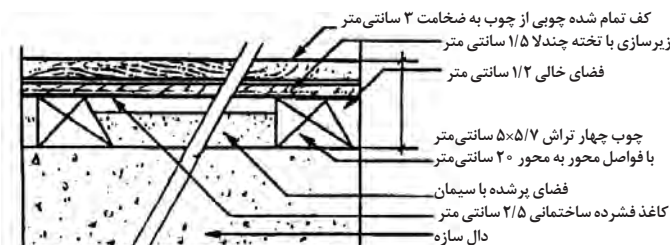
۱۰ کادر و جدول مشخصات نقشه‌ها را مانند عنوان، مقیاس، جهت شمال، نام و مشخصات مصالح و... کامل می‌کنیم.



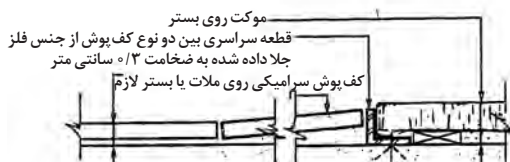
اجرای کف پوش چوبی



اجرای کف پوش سنگ



اجرای کف پوش کاشی



اتصال کف پوش سرامیکی به موکت



اتصال دو نوع متفاوت از موکت به یکدیگر

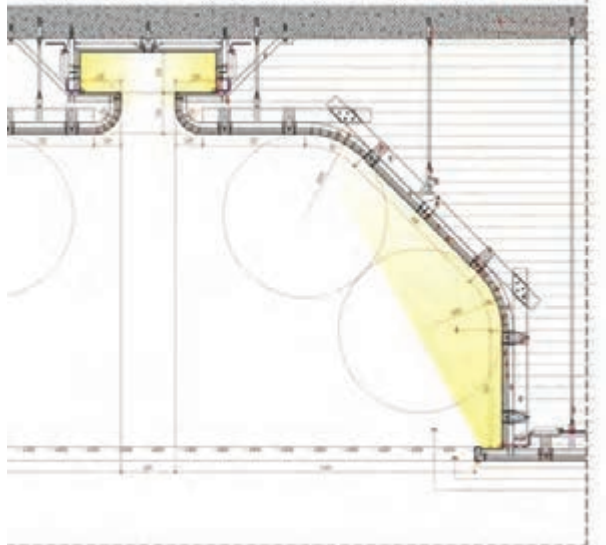
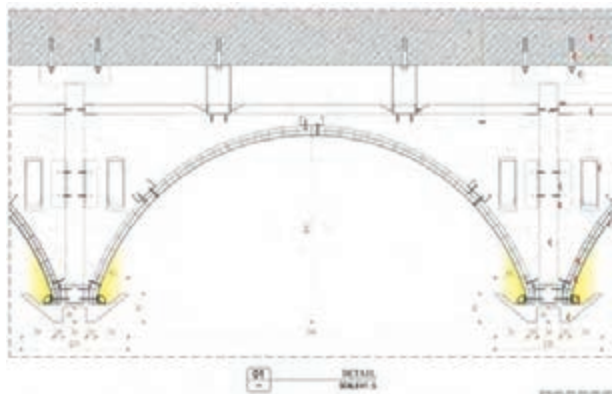
شکل ۱۲۷

## ترسیم نقشه‌های فاز دو پلان سقف فضاهای داخلی



سقف کاذب، سقف سبکی است که در زیر سقف اصلی ساخته می‌شود و از آن برای پوشاندن تیرها و خرپاها، لوله‌ها و کانال‌ها و عناصر نازیبای ساختمان و نیز به منظور تنظیم شکل و تناسبات زیبایی فضاها استفاده می‌شود. در شکل‌های زیر به نمونه‌های مختلفی از سقف کاذب توجه کرده و مشخصات آنها را بررسی کنید.

شکل ۱۲۸



شکل ۱۲۹



## اصول و مراحل ترسیم نقشه‌های فاز دو پلان سقف فضاهای داخلی



شکل ۱۳۰

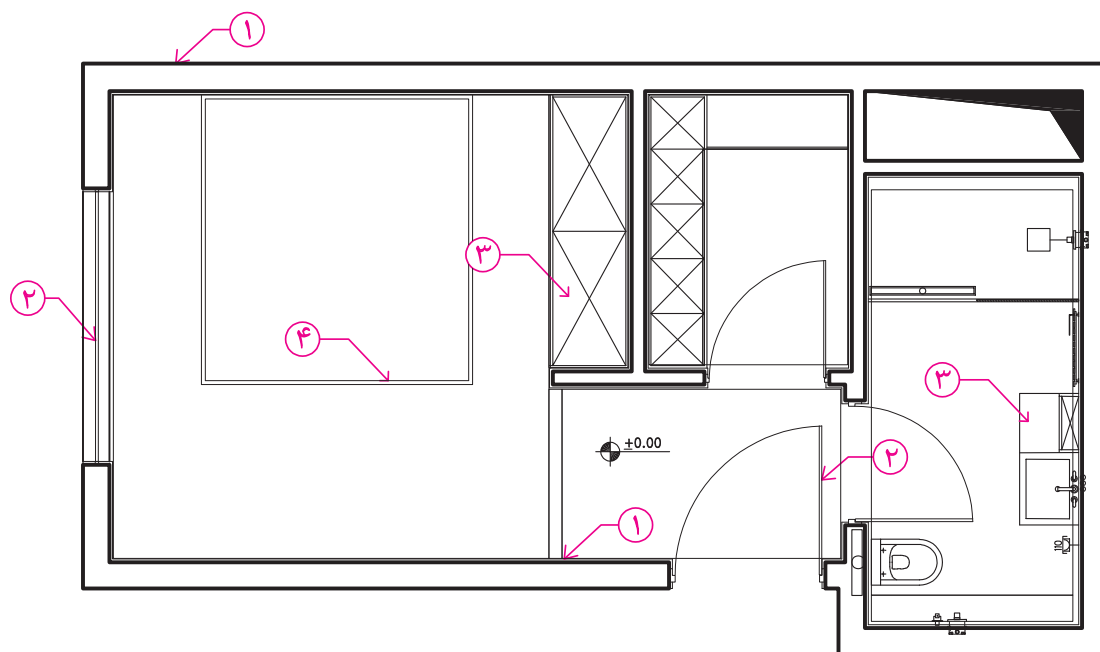
نازک‌کاری و تزیینات سقف ممکن است مستقیماً روی سقف اصلی انجام شود و یا به‌عنوان سقف کاذب و با فاصله از سقف اصلی اجرا گردد.

سقف کاذب با مصالح مختلف مانند گچ و رابیتس، صفحات گچی پیش‌ساخته، چوب، ورقه‌های فلزی و مصالح کش‌سان ساخته می‌شوند.

جزئیات اجرایی سقف کاذب بسته به نوع مصالح و روش اجرای آن متفاوت است.

برای ترسیم پلان سقف فضاهای داخلی، ضمن توجه به نقشه‌های فاز یک معماری داخلی، نقشه‌های سازه، تأسیسات مکانیکی و برقی و جزئیات اجرایی سقف می‌توان به روش زیر اقدام کرد:

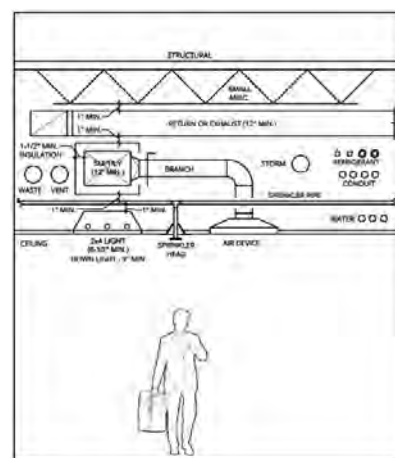
- ۱ محدوده سقف‌ها را با ترسیم، سفت‌کاری و نازک‌کاری دیوارهای اطراف مشخص می‌کنیم.
- ۲ درها و پنجره‌ها را با توجه به ابعاد و مشخصات آنها با خطوط کمکی رسم می‌کنیم.
- ۳ محدوده شکستگی‌های سقف را که به‌دلیل زیبایی‌شناختی، فنی، زیرساخت‌های تأسیساتی نورپردازی و... به‌وجود می‌آید را ترسیم می‌کنیم.



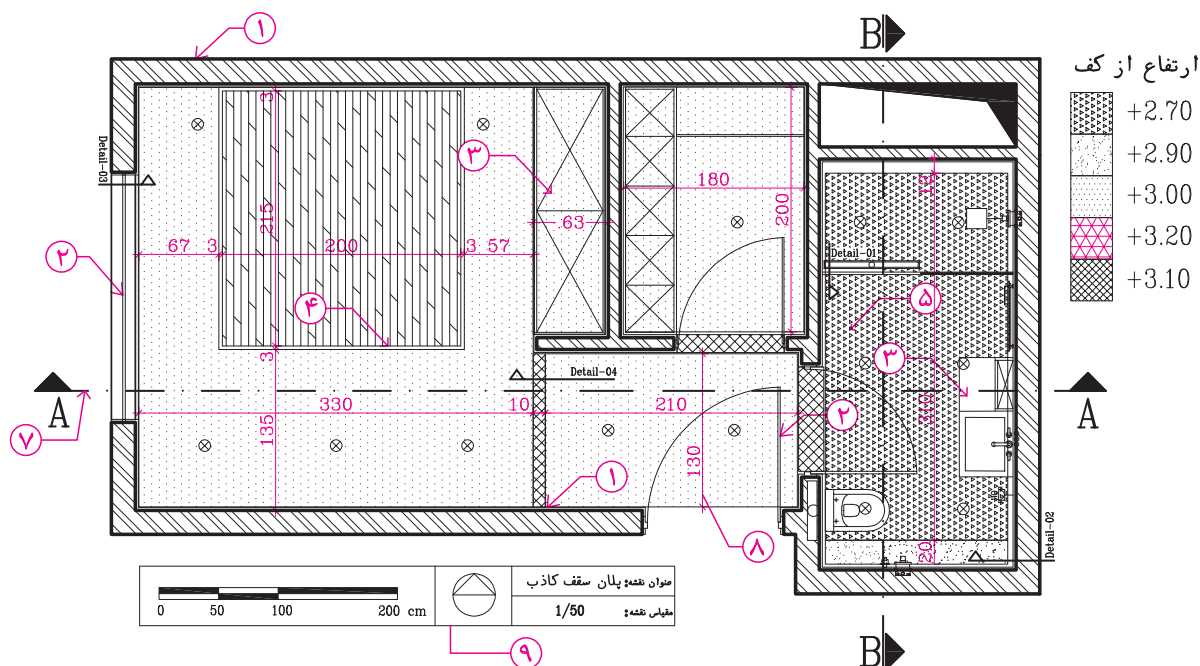
شکل ۱۳۱

۴ با توجه به مشخصات تجهیزات مکانیکی مانند فن کویل سقفی، پنکه، دریچه هوادهی و برگشت هوا و نیز تجهیزات الکتریکی مانند لوستر، لامپ بلندگو و... را با رعایت شکل، اندازه و محل دقیق هرکدام با خطوط کمکی ترسیم می کنیم.

۵ صحت ترسیمات را کنترل کرده و نواقص احتمالی را اصلاح می کنیم.

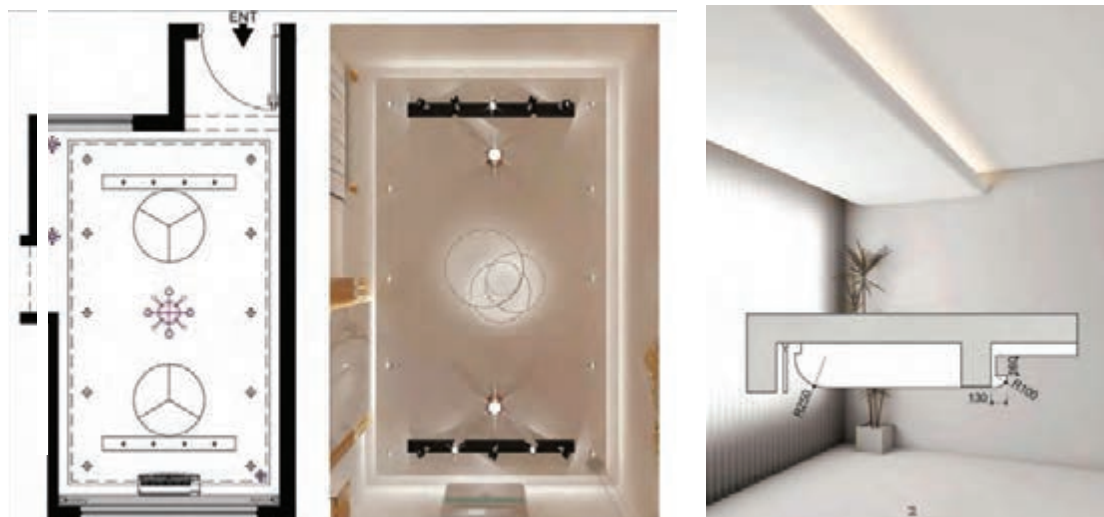


شکل ۱۳۲



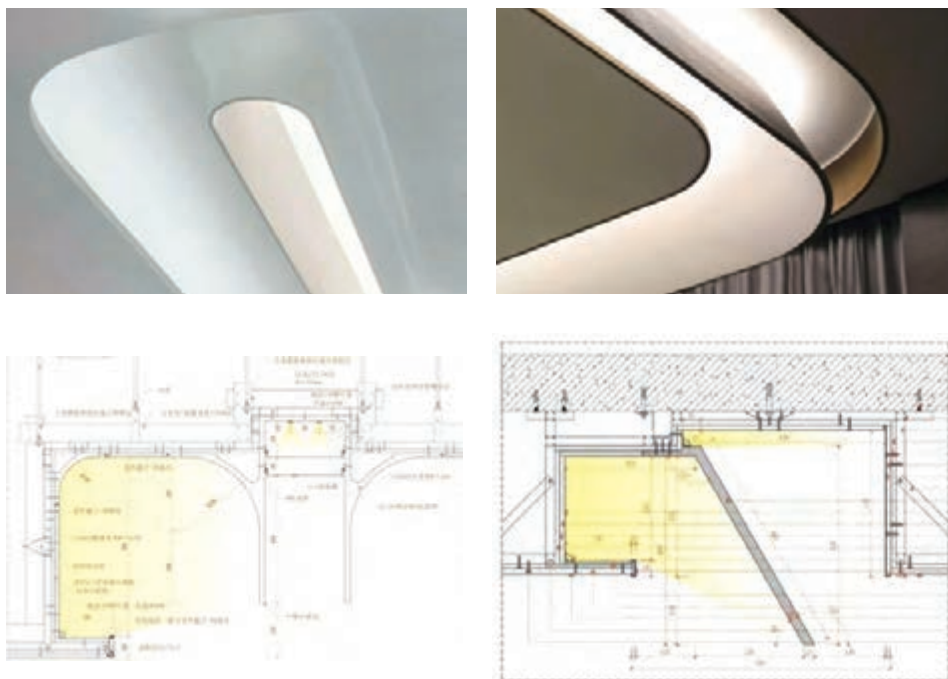
شکل ۱۳۳



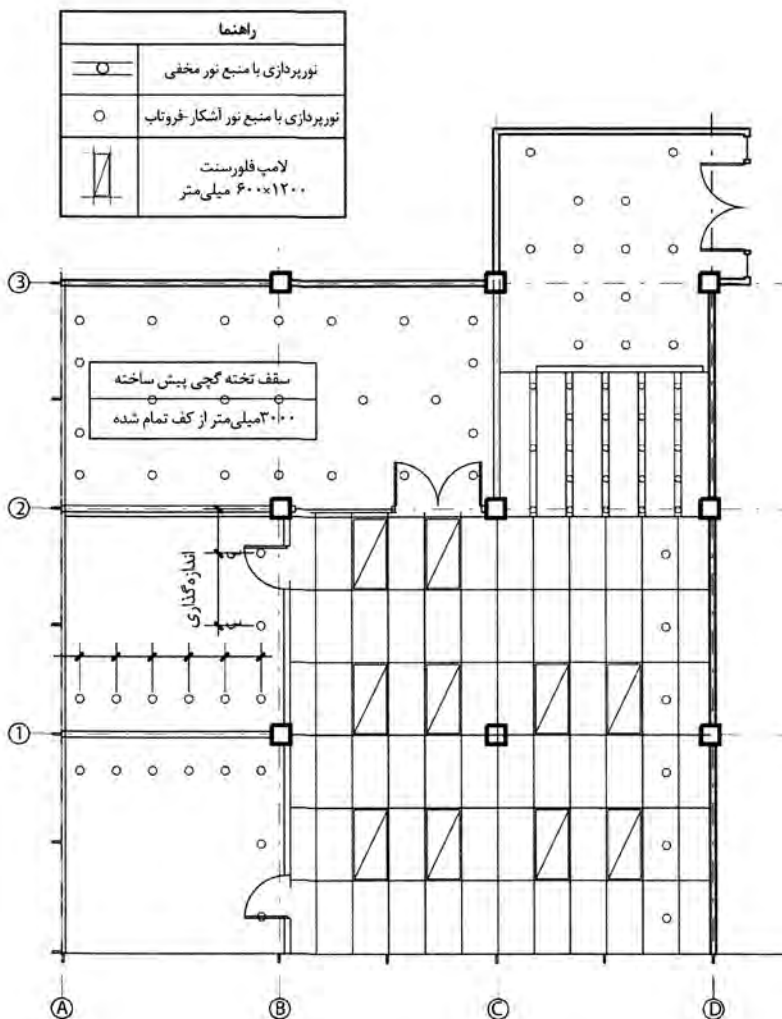


شکل ۱۳۴

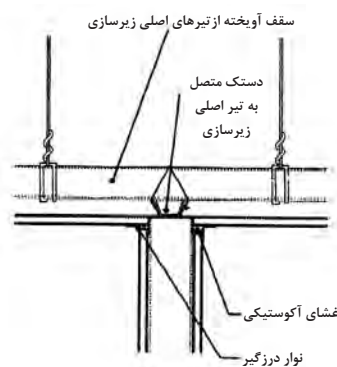
- ۶ جزئیات تزئینی مانند ابزار، قاب‌بندی‌ها، گچ‌بری و... را با خطوط نازک اضافه می‌کنیم.
- ۷ محل بزرگ‌نمایی، مقاطع و مقاطع موضعی را برای معرفی مشخصات و جزئیات اجرایی سقف مشخص می‌کنیم.
- ۸ پلان سقف را اندازه‌گذاری می‌کنیم.
- ۹ کادر و جدول مشخصات نقشه را کامل می‌کنیم.
- ۱۰ با استفاده از ارزش خطوط، فونت و رنگ نقشه‌ها را نهایی کرده و ارائه می‌دهیم.



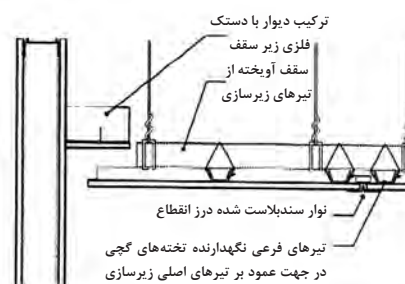
شکل ۱۳۵- در شکل‌ها به تصویر سه‌بعدی و مقطع سقف توجه کنید.



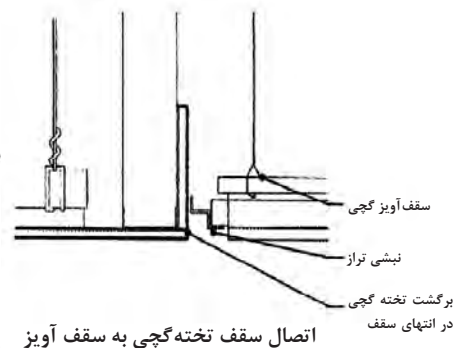
(ب) پلان سقف کاذب فضا



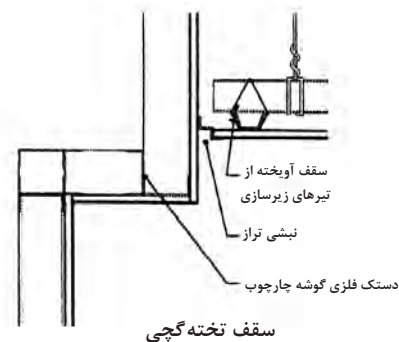
اتصال دیوار به زیر سقف



درز انقطاع تخته‌های گچی شکاف باز عبور هوا



اتصال سقف تخته گچی به سقف آویز



سقف تخته گچی

(الف) جزئیات اجرایی سقف کاذب

## ترسیم نماهای فاز دو معماری داخلی

دیوارها و دیگر عناصر عمودی فضا مانند ستون‌ها و جداکننده‌ها از مهم‌ترین عناصر شکل‌دهنده به فضاهای داخلی هستند که مستقیماً در معرض دید ما قرار می‌گیرند؛ لذا در انتخاب مصالح و ترسیم نقشه نماهای داخلی و جزئیات اجرایی آنها موارد زیادی باید مورد توجه قرار گیرد.

دیوارهای ساختمان اعم از دیوارهای داخلی و خارجی، باربر و غیرباربر با مصالح مختلف مانند آجر، سیمان، سنگ، کاشی، چوب، کاغذ دیواری، پارچه، گچ و نقاشی ساخته و نماسازی می‌شوند.

دیوارهای داخلی باید در مقابل رطوبت، ضربه و خراش مقاوم بوده و به‌سادگی قابل نظافت و تعمیر باشد و حتی برای انعطاف‌پذیری فضا قابل تغییر ساخته شوند.

فضاها از طریق درها، پنجره‌ها و درگاهی‌های داخل دیوار با یکدیگر و با فضای طبیعی بیرون مرتبط می‌سازند و بر مسیر حرکت استفاده‌کنندگان و نوع مبلمان فضا اثر می‌گذارند.

دیوارها محل مناسبی برای استقرار قفسه‌ها و کمد‌ها، نصب عناصر تأسیسات مکانیکی و برقی و نصب تابلوها و اشیای تزئینی، بوده و امکانات خوبی برای نورپردازی و تزئینات فضاها ایجاد می‌کنند تا فضاهای کارآمد، بادوام، زیبا و با هویت ساخته شوند.

در نازک‌کاری دیوارها و ترسیم نماهای داخلی، علاوه بر زیبایی، جذب صدا، بازتابش نور، آتش‌پادی، سهولت اجرا، هزینه ساخت، و بهره‌برداری باید مورد توجه قرار گیرند.

برای نشان دادن ترکیب و کیفیت بصری هرکدام از فضاهای داخلی و تأمین نیازهای اجرایی مجریان پروژه معمولاً چهار نما موردنیاز است که در پلان آن فضا شماره‌گذاری و معرفی می‌شوند.



شکل ۱۳۷

## اصول و مراحل ترسیم نماهای داخلی فاز دو

نماهای داخلی معمولاً مشابه پلان‌های مبلمان و کف‌سازی، با مقیاس  $\frac{1}{35}$  یا بزرگ‌تر ترسیم و در یک یا چند برگه ارائه می‌شوند.

ترسیم و قرائت دقیق نماهای داخلی مانند دیگر نقشه‌های اجرایی از اهمیت بسیاری برخوردار است زیرا وجود اشتباه در هر کدام از عناصر نما مانند ابعاد و تناسبات پنجره‌ها، نوع مصالح بدنه و محل نصب تأسیسات مکانیکی و الکتریکی می‌تواند باعث ایجاد مشکلات زیادی در اجرای نماهای داخلی شود. در شکل ۱۳۸ نمای داخلی را ملاحظه می‌کنید.

به شیوه استفاده از علائم و نوشته‌ها، نحوه اندازه‌گذاری، نحوه معرفی مصالح و ارجاعات نقشه و ضخامت خطوط توجه کنید. مراحل ترسیم نمای داخلی می‌تواند به شرح زیر انجام شود:

۱ پس از نصب کاغذ، رسم کادر و جدول مشخصات متناسب با محل ترسیم نمای داخلی، پلان دیوار موردنظر را در بالای برگه نصب می‌کنیم و با استفاده از خطوط کمکی مراحل زیر را انجام می‌دهیم.

۲ خط زمینی را که معمولاً به موازات کادر نقشه و لبه کاغذ است را عمود بر امتداد دید ترسیم می‌کنیم.

۳ خطوط کناری پلان و اندازه‌های افقی پلان را برای ترسیم بر روی خط زمین منتقل می‌کنیم.

۴ با توجه به تراز ارتفاعی خط زمین، ارتفاع فضا، ضخامت و ارتفاع سقف‌ها را مشخص می‌کنیم و خطوط شکستگی‌های نما را ترسیم می‌کنیم.

۵ با رعایت حداقل ۲۰۵ سانتی‌متر ارتفاع از کف تمام شده برای نعل درگاه درها و پنجره‌ها ابعاد درها و پنجره‌ها را مشخص می‌کنیم. در صورتی که تیپ‌بندی درها و پنجره‌ها در نقشه‌های فاز دو معماری انجام شده باشد به آنها مراجعه می‌کنیم. معمولاً نعل درگاه بالای درها و پنجره‌ها در یک تراز قرار دارند.

۶ با ترسیم خطوط کف پنجره‌ها، قاب درها و پنجره‌ها را کامل می‌کنیم. ارتفاع کف پنجره معمولاً برای آشپزخانه ۱۲۰-۹۰ سانتی‌متر، اتاق‌ها ۶۰ تا ۸۰ سانتی‌متر، سرویس‌های بهداشتی ۱۵۰ تا ۲۰۰ سانتی‌متر از کف تمام شده در نظر گرفته می‌شود.

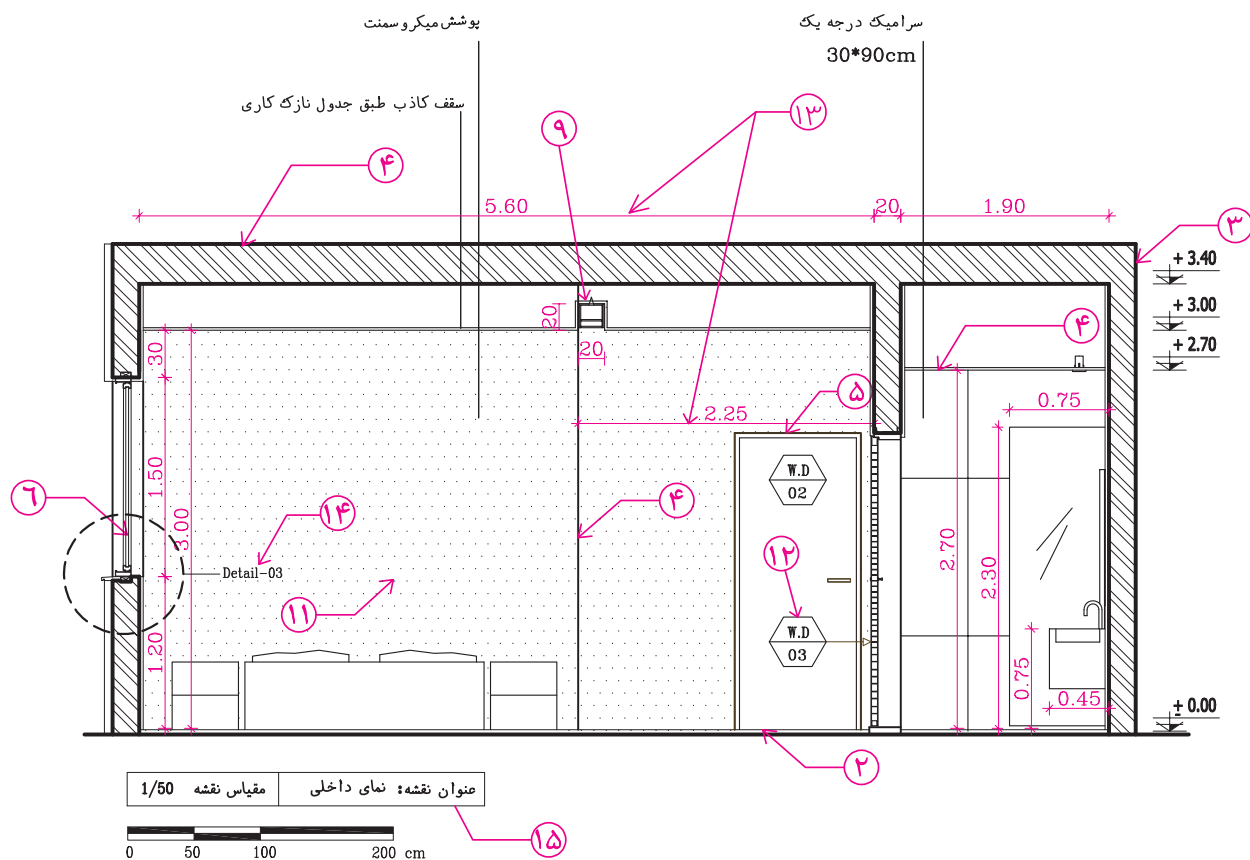
۷ نمای پله‌ها، ستون‌ها، خط لبه نرده‌ها و دست‌اندازها را با خطوط کمکی می‌کشیم.

۸ خطوط قاب‌بندی نماها، تغییر مصالح و بافت، خط بالای قرنیز داخلی و محدوده عناصر تزئینی روی دیوار و اطراف بازشوها را ترسیم می‌کنیم. ارتفاع قرنیز داخلی که با مصالح مقاوم ساخته می‌شود معمولاً از ۸ سانتی‌متر تا ۲۰ سانتی‌متر متغیر است.

۹ تجهیزات مکانیکی و الکتریکی را با توجه به شکل، ابعاد و موقعیت هر کدام ترسیم می‌کنیم.

۱۰ حالا که طرح کلی نما با خطوط کمکی نازک آماده شده است، ترسیم را کنترل می‌کنیم تا از صحت کارهای انجام شده و هماهنگی پلان و نما اطمینان حاصل کنیم. حال می‌توانیم با مشخص کردن ضخامت و ارزش هر کدام از خطوط نما را کامل کنیم تا واقعی‌تر به نظر برسد.

معمولاً خط دور سطوح اصلی و نزدیک‌تر مانند ستون‌ها، درها و پنجره‌ها ضخیم‌تر از خطوط فرعی ترسیم می‌شوند. برای ترسیم جزئیات درها و پنجره‌ها و ستون‌ها و بافت مصالح از مداد 4H یا راپید ۰/۱ و ۰/۲ استفاده می‌شود. برای ترسیم دیگر خطوط نقشه از خطوط متوسط با ضخامت ۰/۳ تا ۰/۵ استفاده می‌شود. خط زمین از همه خطوط نما ضخامت بیشتری دارد. برای نمایش عناصر ندید از خط چین با ضخامت ۰/۱ و ۰/۲ استفاده می‌شود.



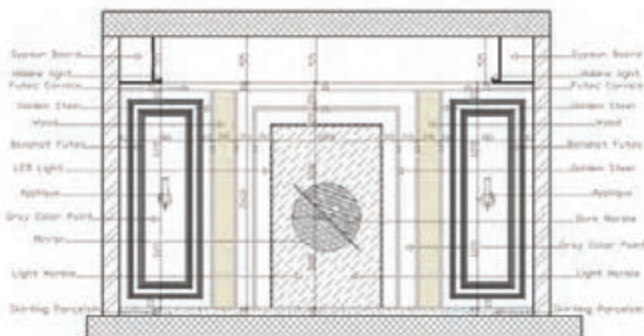
شکل ۱۳۸

تجربه و دانش



با کمک هنرآموز کلاس یک مقطع از پلان شکل ۱۳۳ مشخص گردد، سپس آن را ترسیم نمایید. برای ترسیم می‌توانید از مراحل ترسیم شکل ۱۳۸ کمک بگیرید.





شکل ۱۳۹- تصویر سه بعدی و نمای فضای داخلی



شکل ۱۴۱- ستون تزئینی همراه با نورپردازی



شکل ۱۴۰- جزئیات معماری نرده و پله

۱۱ در اجرای نما معمولاً از مصالح مختلف با بافت و رنگ متفاوت استفاده می‌شود. با استفاده از نماهای مشابه مصالح اصلی، هاشور و رنگ و یا ارجاع دهی مصالح مصرفی را معرفی می‌کنیم.

۱۲ موقعیت و تیپ پنجره‌ها تأثیر اساسی بر کیفیت فضاهای داخلی دارد. لذا جزئیات کف پنجره‌ها، قاب دور شیشه‌ها، تقسیمات روی لنگه، چهارچوب و زهوارها را رسم کرده و با توجه به نقشه‌های فاز دو تیپ‌بندی می‌کنیم.

۱۳ اندازه‌های قائم نماهای داخلی را نمی‌توان در پلان‌ها نشان داد. اندازه‌گذاری نماهای داخلی معمولاً براساس



سطوح مبنا مانند کف تمام شده، تراز کف پنجره که تراز ارتفاعی آنها قبلاً تعیین شده است ترسیم می‌شوند. خطوط اندازه‌گذاری را می‌توان در کنار و یا روی نما رسم کرد. اندازه‌های افقی معمولاً در پلان نشان داده می‌شوند. علاوه بر اندازه و ارتفاع عناصر اصلی، ارتفاع عناصر فرعی مانند جعبه گل و محل تجهیزات نصب‌شونده را اندازه‌گذاری می‌کنیم.

۱۴ جزئیات پیچیده نما را جهت تهیه نقشه‌های دقیق تر مشخص و ارجاع‌دهی می‌کنیم.

۱۵ مصالح به کار رفته در نما را نام‌گذاری کرده عنوان و مقیاس نقشه را می‌نویسیم.

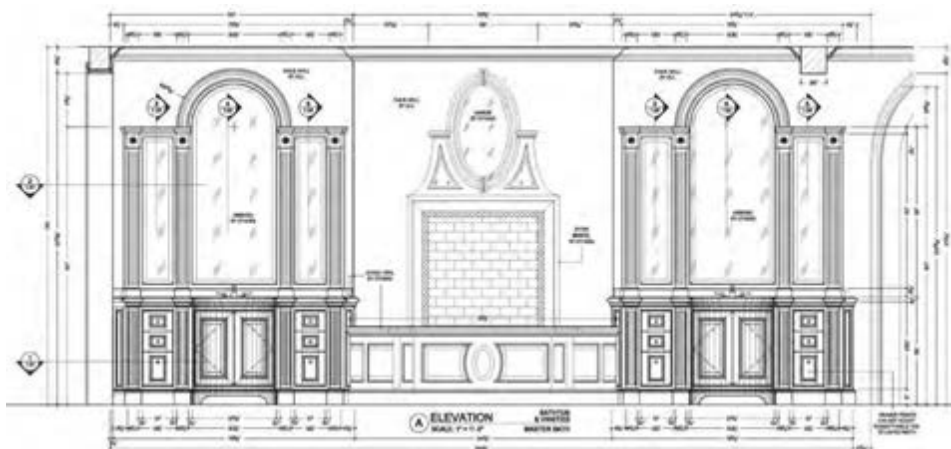
۱۶ ترسیمات، اندازه‌ها و توضیحات را کنترل می‌کنیم تا از صحت و هماهنگی آنها با پلان‌ها و دیگر نقشه‌های اجرایی اطمینان حاصل کنیم.



شکل ۱۴۳



شکل ۱۴۲



شکل ۱۴۴- نمای داخلی لابی ساختمان

## تجربه و دانش – پروژه مستمر نهایی



با نظر هنرآموز درس نمای داخلی پروژه مستمر را ترسیم و در کلاس ارائه دهید.



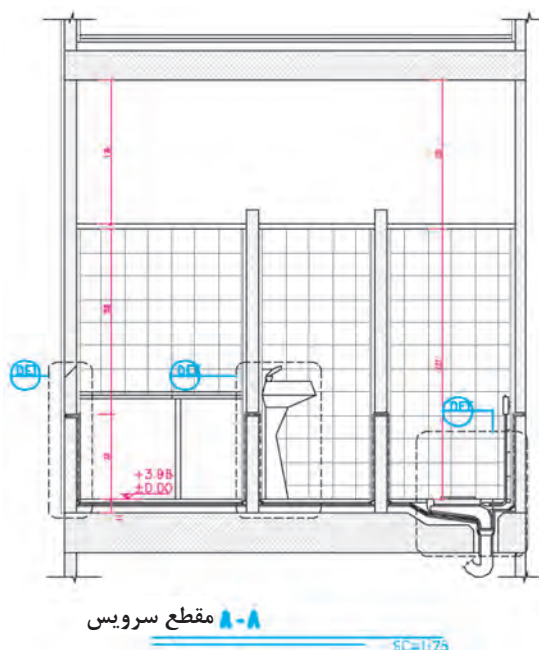
با نظر هنرآموز درس یکی از نماهای لابی یا پذیرایی را انتخاب و نمای فاز ۲ آن را با مقیاس  $\frac{1}{۳۰}$  ترسیم و ارائه کنید.



شکل ۱۴۵- نماهای داخلی پذیرایی



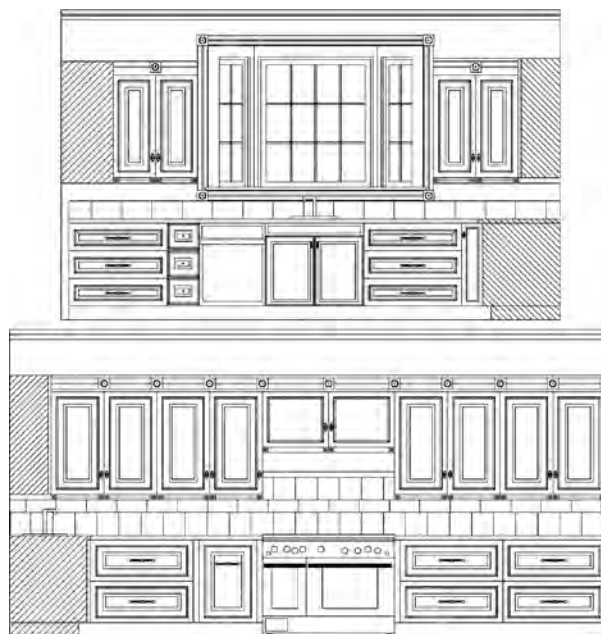
نما - مقطع سرویس بهداشتی را با مقیاس  $\frac{1}{۳۰}$  ترسیم کرده و ارائه کنید.



شکل ۱۴۷



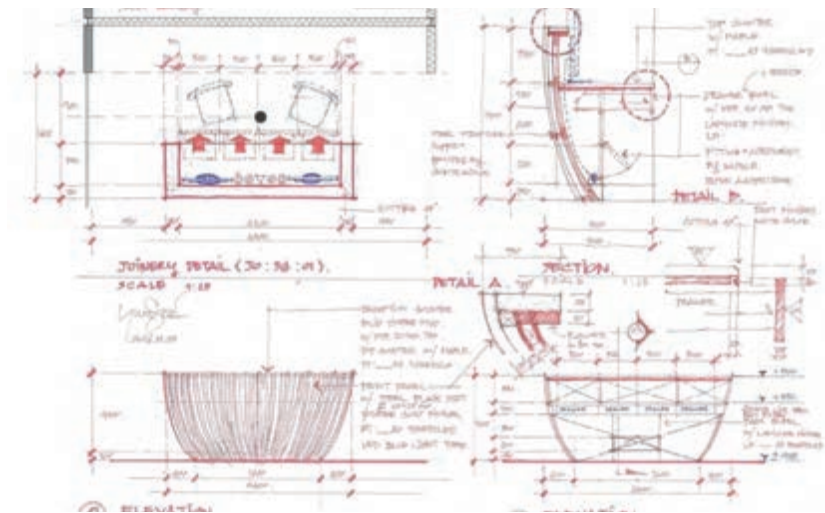
با نظر هنرآموز درس یکی از نماهای فاز ۲ آشپزخانه را با مقیاس  $\frac{1}{۳۰}$  ترسیم و ارائه کنید.



شکل ۱۴۶- نماهای داخلی آشپزخانه

## ترسیم مقاطع اجرایی فضاهای داخلی

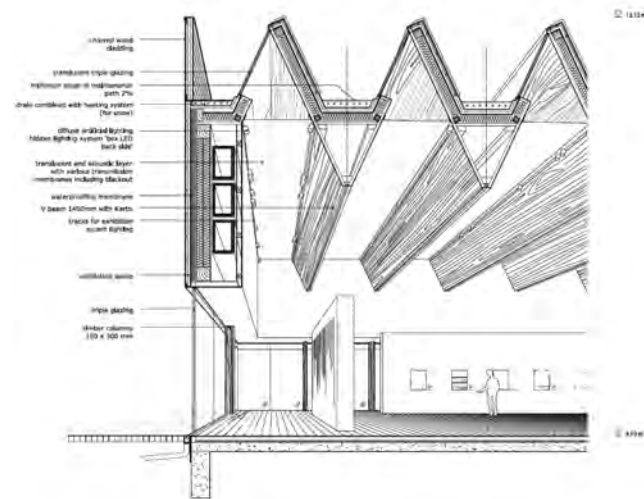
نقشه‌های اجرایی مقاطع فضاهای داخلی از جمله مهم‌ترین نقشه‌هایی هستند که مجریان معماری داخلی به آن نیاز دارند. با ترسیم این مقاطع می‌توان ساختار داخلی کف‌ها، دیوارها، سقف‌ها، درها و پنجره‌ها، پله‌ها و دیگر عناصر معماری را نمایش داد. همچنین نوع و نحوه استفاده از مصالح را مشخص کرد. تعداد و نوع مقاطع مورد نیاز برای هر فضا، بسته به اندازه و پیچیدگی و همچنین تنوع عناصر فضا، متفاوت است. برای تکمیل نقشه‌های اجرایی فضاهای داخلی می‌توان علاوه بر مقاطع سراسری از مقاطع اصلی، از مقاطع موضعی و نقشه‌های جزئیات اجرایی بهره گرفت.



شکل ۱۴۹- مقطع اجرایی از جزئیات معماری داخلی



شکل ۱۴۸- مقطع اجرایی از سقف، کف و دیوار



شکل ۱۵۱- مقطع اجرایی از نورگیر سقف

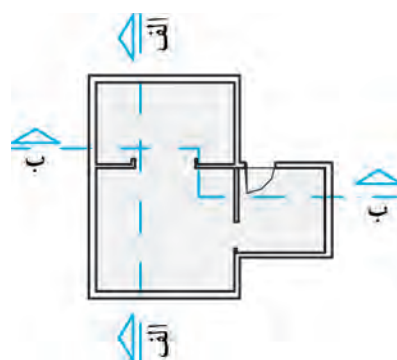


شکل ۱۵۰- مقطع اجرایی طبقات

## اصول و مراحل ترسیم مقاطع فاز دو معماری داخلی

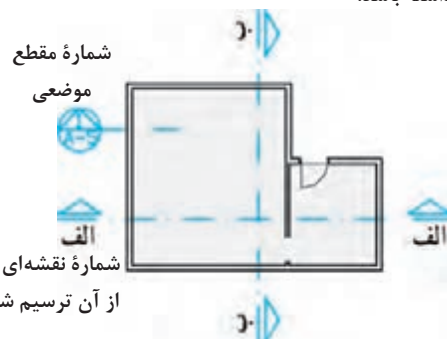
مقاطع معماری داخلی ممکن است به صورت سرتاسری یا موضعی ترسیم شوند. مقاطع موضعی معمولاً مقیاس بزرگتری دارند و بخش عمده جزئیات اجرایی را نشان می‌دهند. برای ترسیم مقاطع اجرایی فضای داخلی ابتدا باید پلان‌های مبلمان، کف‌سازی، سقف و نماهای داخلی را بررسی کنیم. با توجه به محل و جهت مقطع طولی یا عرضی فضا به ترسیم تک‌تک مقاطع با استفاده از خطوط کمکی در شش مرحله کلی شامل ترسیم مقطع کف، ترسیم مقطع دیوارها و ترسیم مقطع سقف، ترسیم عناصر تکمیلی و اندازه‌گذاری و نوشتن مشخصات و توضیحات فنی تهیه می‌شوند.

مقاطع سرتاسری ممکن است صاف یا شکسته باشد.

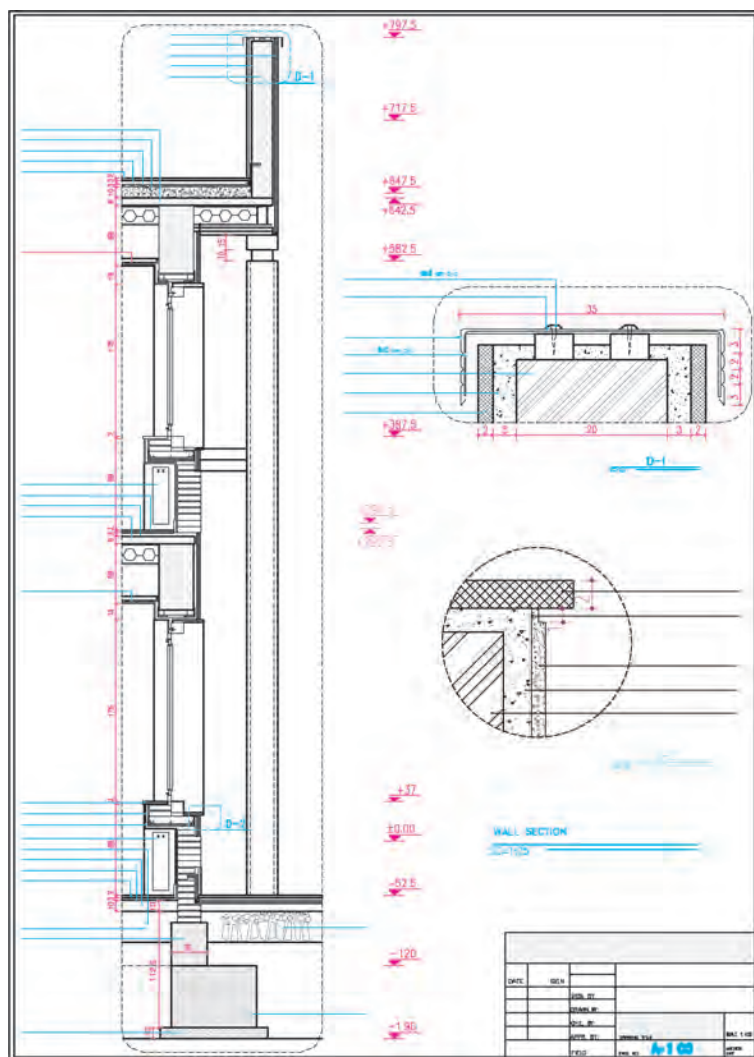


A - ۴

هر ساختمان ممکن است چند مقطع سرتاسری و موضعی داشته باشد.



A - ۳



شکل ۱۵۳

شکل ۱۵۲



## الف) ترسیم مقطع کف

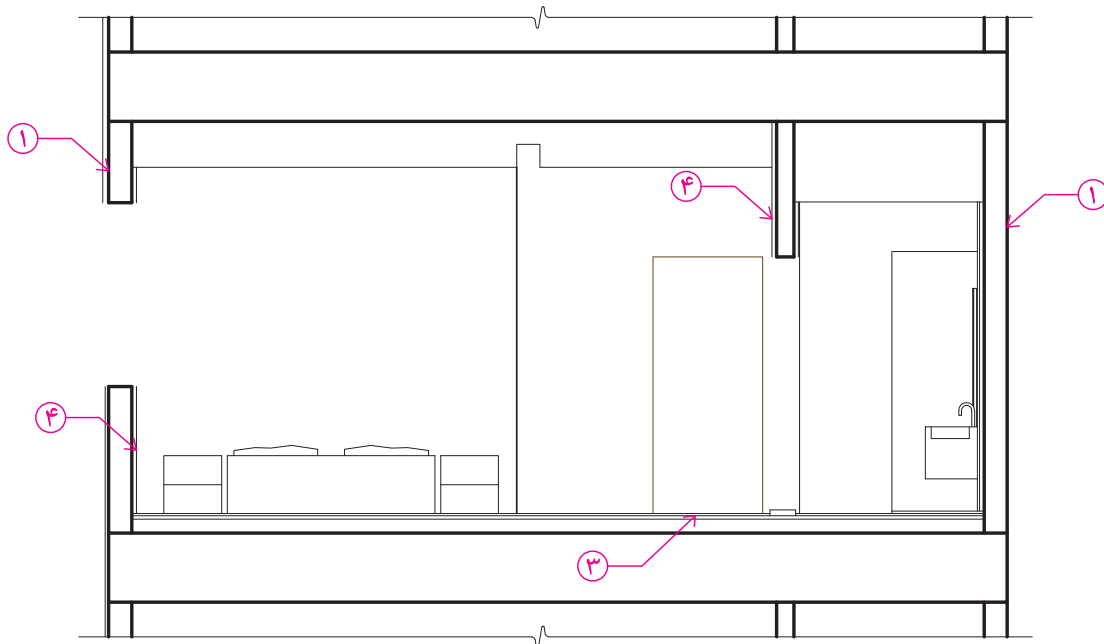
۱ با توجه به تطبیق مقطع با نمای داخلی مربوط به آن، محدوده ترسیم را مشخص کرده و با توجه به شکستگی‌ها، کف خط زمین را ترسیم می‌کنیم. پس از نصب پلان بالای نما، با استفاده از انتقال خطوط جانبی پلان بر روی خط زمین، محدوده ترسیم را قطعی می‌کنیم. دقت کنید که در اطراف طرح مقطع فضای کافی برای اندازه‌گذاری، نوشتن مشخصات، ترسیم کادر و آلبوم کردن نقشه‌ها وجود داشته باشد.

۲ یکی از خطوط اندازه را در کنار مقطع ترسیم می‌کنیم و بر روی آن ارتفاع قسمت‌های اصلی فضا را مشخص می‌کنیم. لازم به تذکر است که در بسیاری از موارد ممکن است نماها و مقاطع اجرایی یک‌جا ترسیم شوند.

۳ با توجه به ضخامت کف‌سازی خط روی سازه را ترسیم می‌کنیم. تراز خط سازه باید با تراز نقشه‌های سازه هماهنگ باشد. از فضای کف‌سازی علاوه بر نازک کاری ممکن است برای حرکت لوله‌های تأسیسات، کابل‌های برق و شیب‌بندی کف نیز استفاده شود.

۴ با توجه به تراز کف و ضخامت سفت‌کاری و نازک‌کاری دیوارها، مقطع دیوارها را با خطوط نازک در طرفین کف‌سازی مشخص می‌کنیم.

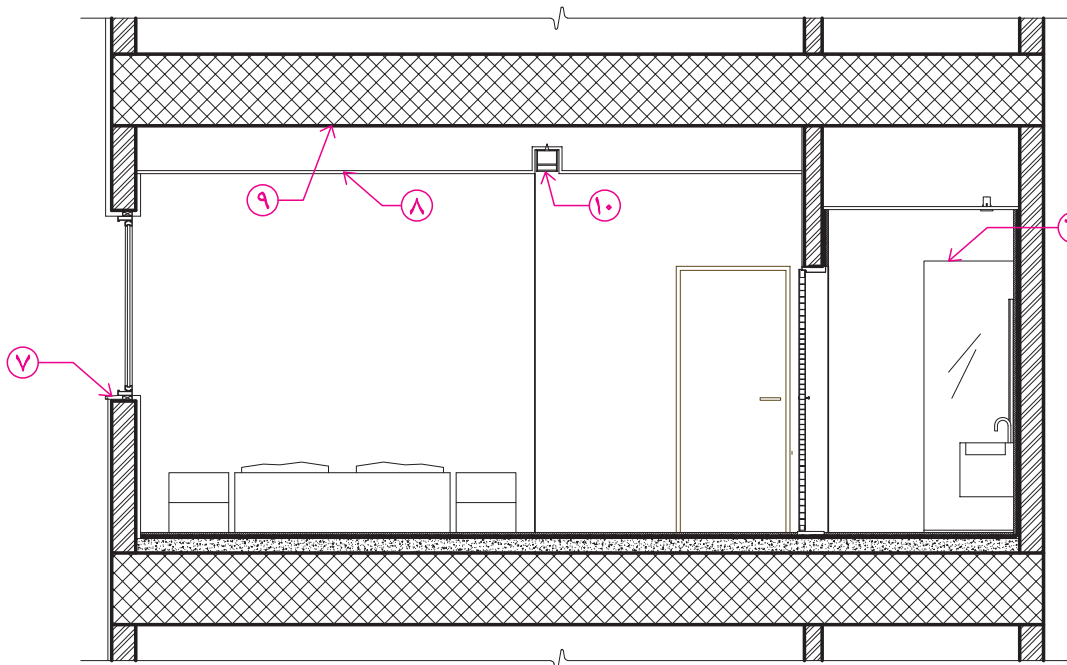
برای ترسیم صحیح کف‌سازی و مقطع دیوارها، می‌بایست جزئیات اجرایی و مراحل ساخت این قسمت از ساختمان را بدانیم و در صورت لزوم کروکی آنها را با دقت ترسیم کنیم تا بعداً تبدیل به نقشه شوند. حال با توجه به ضخامت هر کدام، لایه‌های روسازی و زیرسازی کف از جمله عایق رطوبت و صدا را ترسیم می‌کنیم.



شکل ۱۵۴

### ب) ترسیم دیوارها

- ۵ با توجه به ارتفاع کف تا زیر سقف اصلی و نیز تراز زیر سقف کاذب، خط زیر سقف را ترسیم می‌کنیم. ارتفاع مفید سقف برای پارکینگ و زیرزمین ۲/۲۰ تا ۲/۶۰ و برای طبقات مسکونی ۲/۶۰ تا ۳/۰۰ و برای کاربری‌های عمومی بیشتر از سه متر در نظر گرفته می‌شود.
- ۶ تراز نعل درگاه درها و پنجره‌ها را با توجه به ابعاد درها و پنجره‌ها و هماهنگی با نماها ترسیم می‌کنیم.
- ۷ تراز کف پنجره‌ها را با توجه به ابعاد پنجره‌ها و نماها مشخص می‌کنیم.

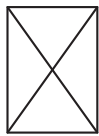


شکل ۱۵۵

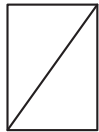
### ج) ترسیم مقطع سقف

- ۸ ضخامت و شکستگی‌های مقطع سقف کاذب را با توجه به جزئیات اجرایی آن با خطوط نازک ترسیم می‌کنیم. حداقل ارتفاع سقف از کف ۲/۱۰ سانتی‌متر می‌باشد.
- ۹ ضخامت سقف اصلی را با توجه به نقشه‌های سازه ترسیم می‌کنیم.
- ۱۰ مقطع دریچه‌های تهویه، محل استقرار فن کوئل سقفی و دیگر عناصر تأسیساتی را با توجه به ابعاد آنها نشان می‌دهیم.
- ۱۱ در صورت لزوم تمامی دیوار مقابل ناظر را به مقطع اضافه می‌کنیم.
- ۱۲ حال که اجزای اصلی مقطع از کف تا سقف با استفاده از خطوط کمکی ترسیم شده، می‌توانیم ترسیم را کنترل کنیم. پس از آنکه از هماهنگی پلان‌ها، نماها و مقاطع اطمینان حاصل کردیم، مقطع پله‌ها و راهروها را به ترسیم اضافه می‌کنیم.
- ۱۳ با توجه به ارزش هرکدام از خطوط آنها را پررنگ می‌کنیم. عناصر برش خورده دیوارها، کف و سقف و دست‌اندازها و مقطع قطعات چوبی ممتد با خطوط ضخیم ترسیم می‌شوند.

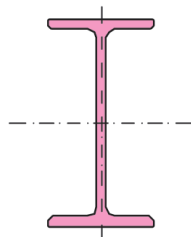




مقطع، قطعات چوبی ممتد را با خط ضخیم به صورت شکل روبه‌رو رسم می‌کنیم.



و قطعات غیرممتد و کوتاه را به این شکل نمایش می‌دهیم.



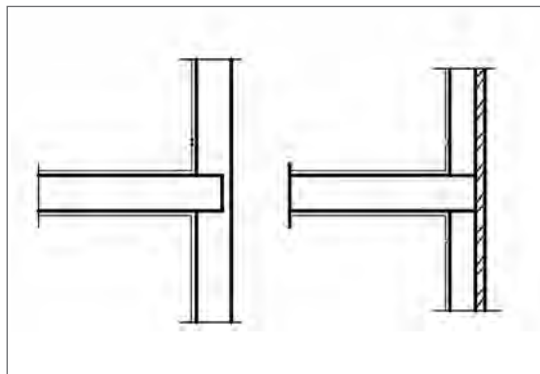
شکل ۱۵۶

مقطع پروفیل‌های فلزی را مشابه شکل واقعی آنها و توپر رسم می‌کنیم. در مقطع تیرهای بتنی می‌توانیم شمای کلی آرایش آرماتورها را نشان دهیم. در مقاطع معماری نباید مشخصات سازه داده شود مشخصات آرماتورها در نقشه‌های سازه داده می‌شود.

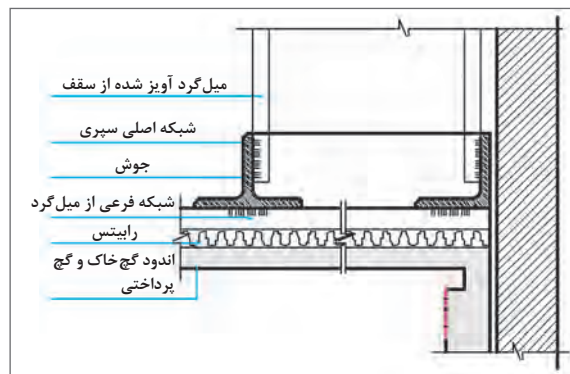
نمای تیرها را با خط نازک رسم می‌کنیم.

مقطع سقف کاذب را با دو خط نازک نزدیک به هم و استخوان‌بندی و نبشی کشی آن را با خطوط ضخیم رسم می‌کنیم.

اندود داخل را با خط نازک رسم می‌کنیم. نمای آجری معمولاً همراه با دیوار اصلی ترسیم می‌شود. در عین حال می‌توانیم با خط نازک دیوارگری و نما را جدا کنیم (شکل ۱۵۸). مقطع شیشه‌ها را با خطوط نازک ترسیم می‌کنیم.



شکل ۱۵۸

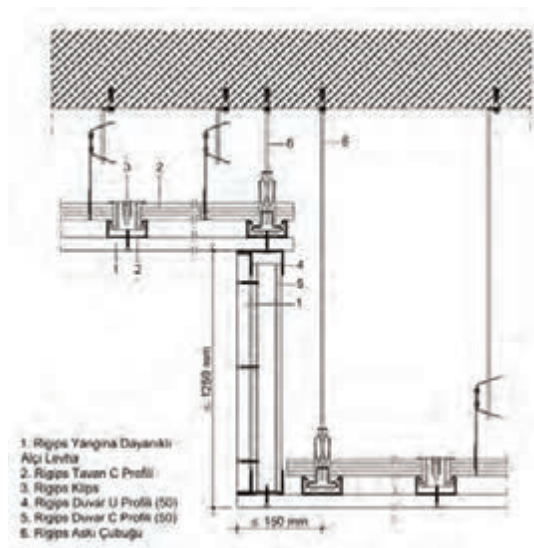


شکل ۱۵۷- جزئیات اجرایی سقف کاذب

**۱۴** عناصری مانند ستون‌ها، دیوارها، پنجره‌ها، مبلمان، کلید، پرز و... را که در نمای داخلی قرار می‌گیرند با خطوط نازک رسم می‌کنیم. کادر داخل و خارج درها و پنجره‌ها و خط دور ستون‌ها و... با خط ۰/۲ و تقسیمات جزئی با خط ۰/۱ رسم می‌شوند.

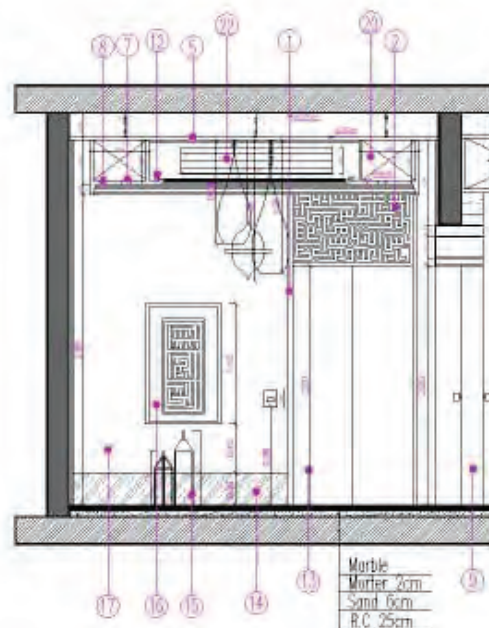
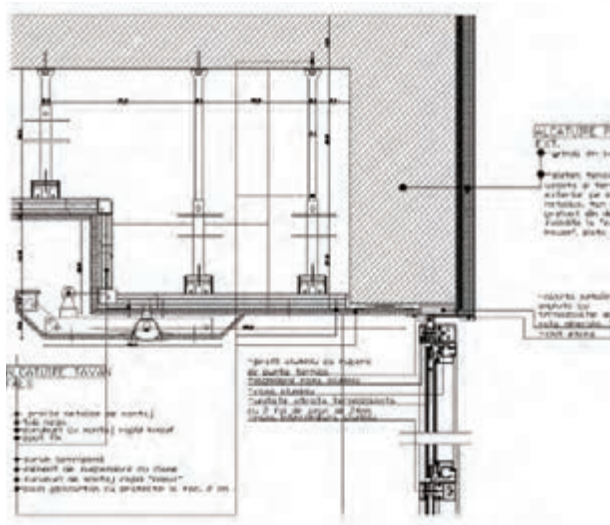
**۱۵** میل مهارها را با خطوط ضخیم نمایش می‌دهیم.

با انجام مراحل فوق عناصر اصلی موردنیاز در مقاطع رسم می‌شوند. با نظر مدرس درس، هم می‌توانید مراحل بعدی را اول مدادی و بعد مرکبی کنید و هم می‌توانید مستقیماً با سنجش چشم و دست عناصر باقی مانده را با رعایت ضخامت خطوط به صورت مرکبی رسم نمایید.



شکل ۱۵۹

د) عناصر تکمیلی را به ترسیم اضافه می کنیم  
**۱۶** ترسیمات تکمیلی را با خطوط نازک به شرح زیر اضافه می کنیم.  
خط عایق حرارتی یا رطوبتی را ترسیم می کنیم.  
دریچه های هواکش را در صورت وجود نمایش می دهیم.  
بافت و علائم مصالح مورد استفاده در مقاطع یا نما را اضافه می کنیم. باید دقت شود که این ترسیمات مانع خوانایی نقشه ها و باعث شلوغی ترسیمات نشود.

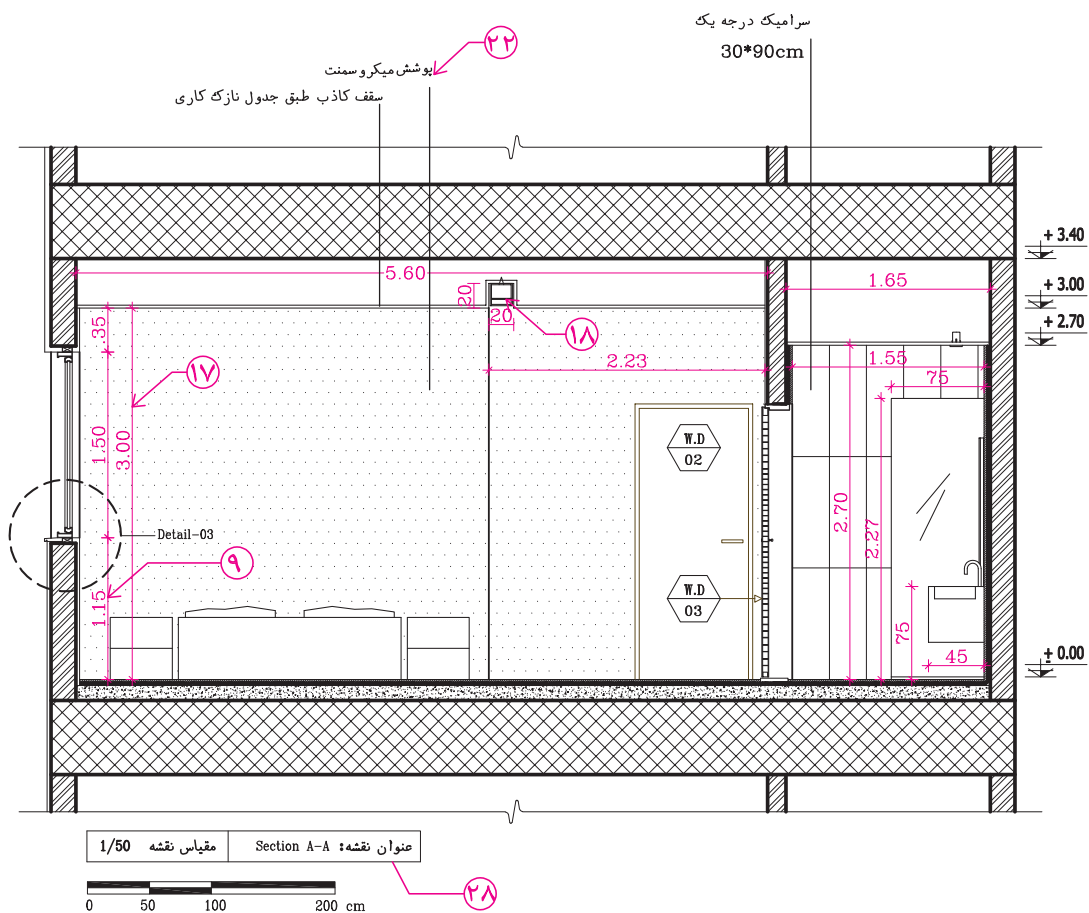


شکل ۱۶۰- دو نمونه از مقاطع اجرایی سقف داده شده است.

ه) مقاطع را اندازه گذاری می کنیم  
اندازه گذاری کامل، خوانا و دقیق لازمه همه ترسیمات اجرایی از جمله مقاطع می باشد. پس از کنترل نقشه های ترسیم شده، می باید همه عناصر ساختمانی مشابه شکل اندازه گذاری شوند.  
**۱۷** قبل از اندازه گذاری باید سطوح اصلی فضا را در مقطع و نما مانند تراز سازه کف و سقف، تراز کف تمام شده، تراز کف پنجره و تراز سقف کاذب در کنار نقشه نیاگذاری کنیم.

+375

- ۱۸ اندازه کف تمام شده از سازه تا کف تمام شده و از کف تمام شده تا سقف کاذب و از آنجا تا سقف اصلی و ضخامت سقف‌ها را اندازه‌گذاری می‌کنیم و میزان شیب رامپ را می‌نویسیم.
- ۱۹ ارتفاع دست‌اندازها، کف پنجره و نعل درگاه‌ها را تا کف تمام شده مشخص می‌کنیم.
- ۲۰ ارتفاع عناصر تأسیساتی مانند کانال‌ها و لوله‌ها و... را که ممکن است بالای سقف کاذب و زیر سقف اصلی واقع شده باشند را نسبت به کف تمام شده می‌نویسیم.
- ۲۱ اندازه‌های شکستگی‌های سقف کاذب و نورپردازی را می‌نویسیم و ابعاد عناصر نمای داخلی را مشابه توضیحات مربوطه اضافه می‌کنیم.



شکل ۱۶۱

### و) نوشتن مشخصات و توضیحات فنی

- هر چیزی که در مقاطع ترسیم و اندازه‌گذاری می‌شود باید مشخصات آن در کنار نقشه‌ها نوشته شود. مگر مواردی که در مقاطع جزئی (جزئیات اجرایی) معرفی شده‌اند.
- ۲۲ نوشتن عنوان و مشخصات عناصر موجود در دیوارها، سقف‌ها و پله‌ها مانند اندود سقف و نازک‌کاری دیوار، جنس و نوع کف‌سازی پله‌ها، عایق کف یا عایق دیوارهای دوجداره، مشخصات نعل درگاه و کف پنجره، اتصالات فلزی و....

- ۲۳ نوشتن عنوان و مشخصات عناصر تأسیسات مکانیکی مانند دریچه‌ها، نورگیرهای سقفی، لوله‌ها و کانال‌ها.
- ۲۴ معرفی عناصر موجود در زیر کف‌سازی مانند نوع ملات، نوع عایق رطوبتی و مشخصات و شیب رمپ.
- ۲۵ نوشتن عنوان و مشخصات عناصر تأسیسات الکتریکی مانند لوستر، لامپ، کلید، پریز، بلندگو و دیگر نصیبات مانند تلویزیون و....
- ۲۶ نوشتن سایر تذکرات فنی، اجرایی و یا قانونی که برحسب شرایط پروژه موردنیاز می‌باشد.
- ۲۷ ارجاع‌دهی جهت ترسیم جزئیات اجرایی مورد نیاز
- ۲۸ ترسیم کادر و نوشتن عنوان و مشخصات نقشه

### تجربه و دانش – پروژه مستمر و نهایی

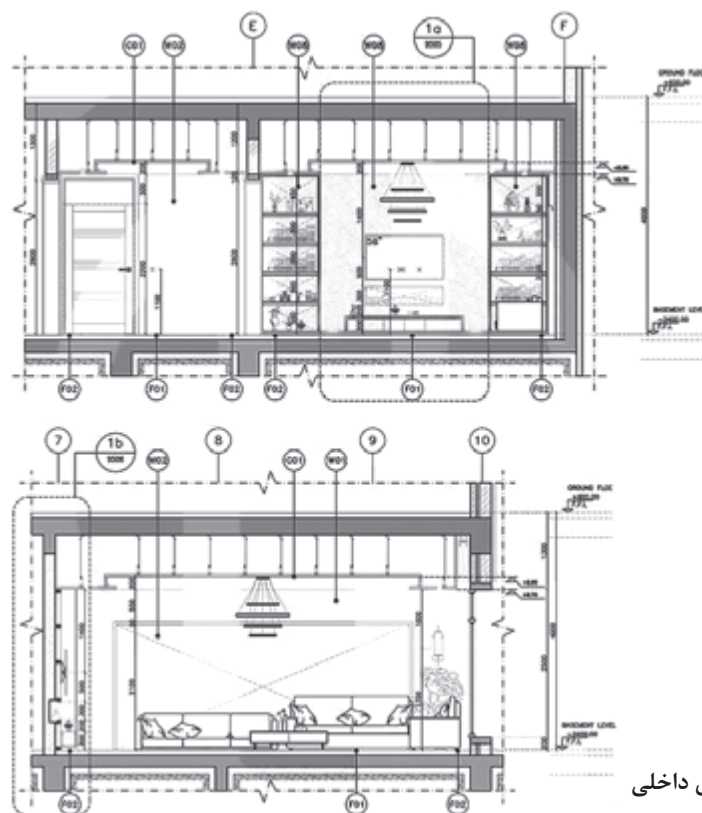


با نظر هنرآموز درس، مقطع اجرایی یکی از فضاهای پروژه مستمر را ترسیم و در کلاس ارائه دهید. تا آلبوم نقشه‌های آن مرحله به مرحله کامل شود.

### تجربه و دانش



با نظر هنرآموز درس یکی از مقطع - نماهای فضا از شکل زیر را انتخاب و با مقیاس  $\frac{1}{4}$  ترسیم کنید. بعد از اندازه‌گذاری، نوع مصالح و مشخصات عناصر نما را معرفی کنید. جزئیات را ارجاع‌دهی نمایید. نتایج را در کلاس ارائه، نقد و مقایسه کنید. پس از اصلاح کار آن را در کارپوشه خود قرار دهید.

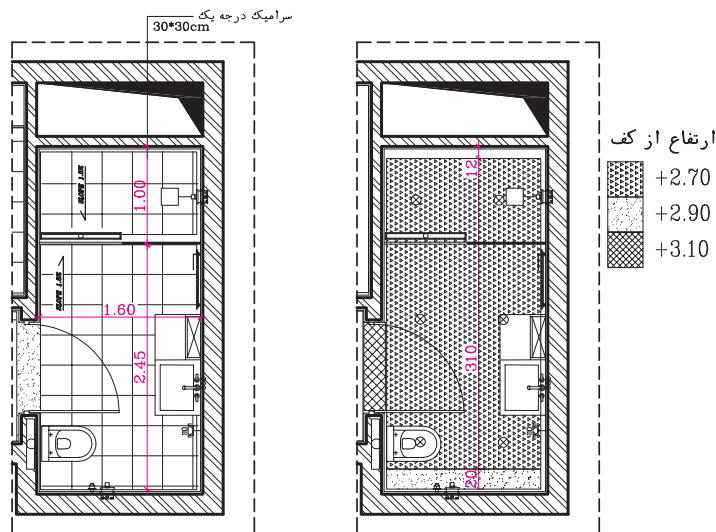
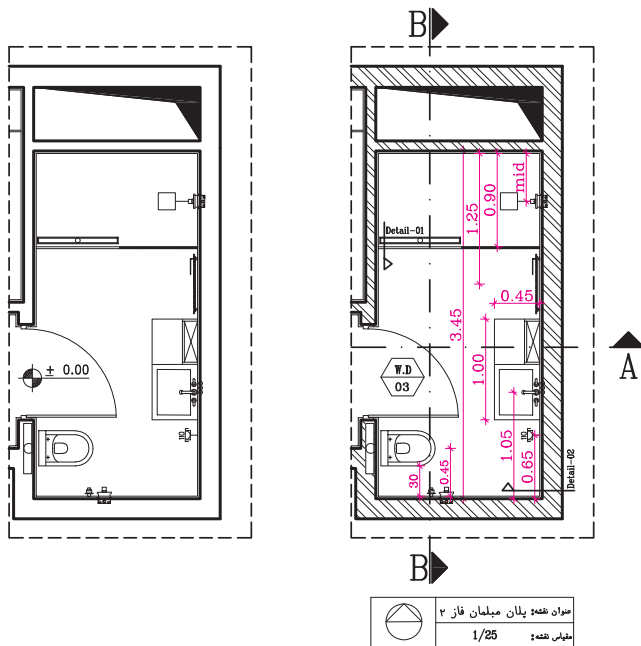


شکل ۱۶۲- تصویر و مقاطع اجرایی یک فضای داخلی

## ترسیم نقشه‌های بزرگ‌نمایی فضاها و عناصر مهم داخلی

ترسیم پلان‌ها و نماهای اجرایی معماری داخلی برای معرفی همه فضاها و عناصر معماری داخلی کفایت نمی‌کند. برخی از فضاها و عناصر معماری داخلی مانند آشپزخانه، سرویس بهداشتی، پله، شومینه، مبلمان‌های ثابت و ستون‌های تزئینی که شامل قسمت‌های مختلف و جزئیات متنوع و پیچیده هستند که در نقشه‌های معماری داخلی

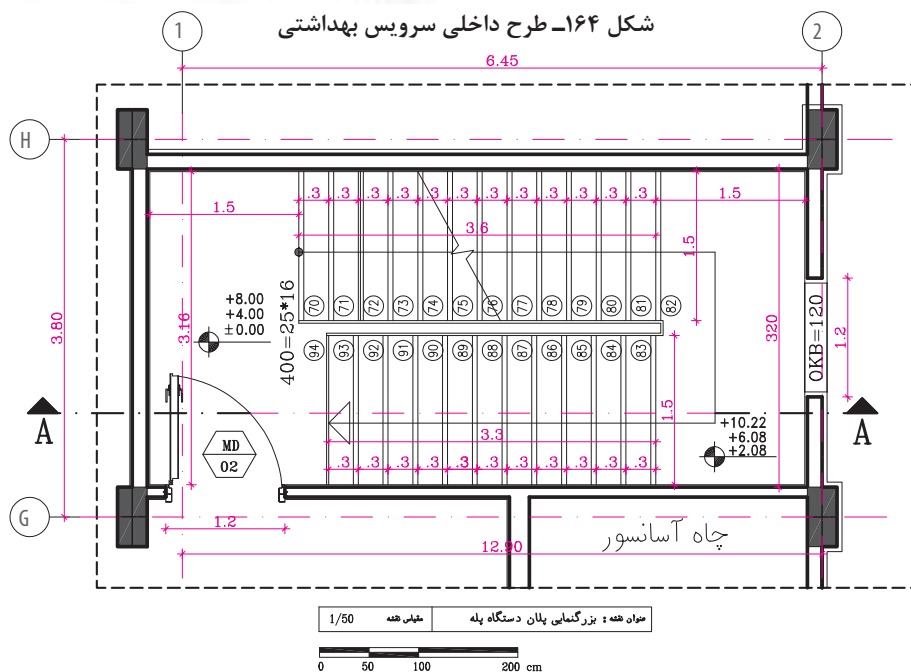
امکان معرفی کامل آنها برای مجریان وجود ندارد، لذا پس از ارجاع‌دهی آنها در نقشه‌های اصلی معماری داخلی، آنها در نقشه‌های مستقل با مقیاس بزرگ‌تر ترسیم می‌کنیم که آنها را نقشه‌های بزرگ‌نمایی می‌نامیم. در این قسمت ضمن ترسیم مرحله به مرحله بزرگ‌نمایی پلان سرویس به‌عنوان مثال تصاویر بزرگ‌نمایی از دیگر قسمت‌ها نیز ارائه شده است. پلان‌های بزرگ‌نمایی شده از طریق ترسیم نماها، مقاطع سرتاسری و مقاطع موضعی و جزئیات اجرایی کامل می‌شوند.



شکل ۱۶۳- پلان بزرگ‌نمایی سرویس بهداشتی



شکل ۱۶۴- طرح داخلی سرویس بهداشتی



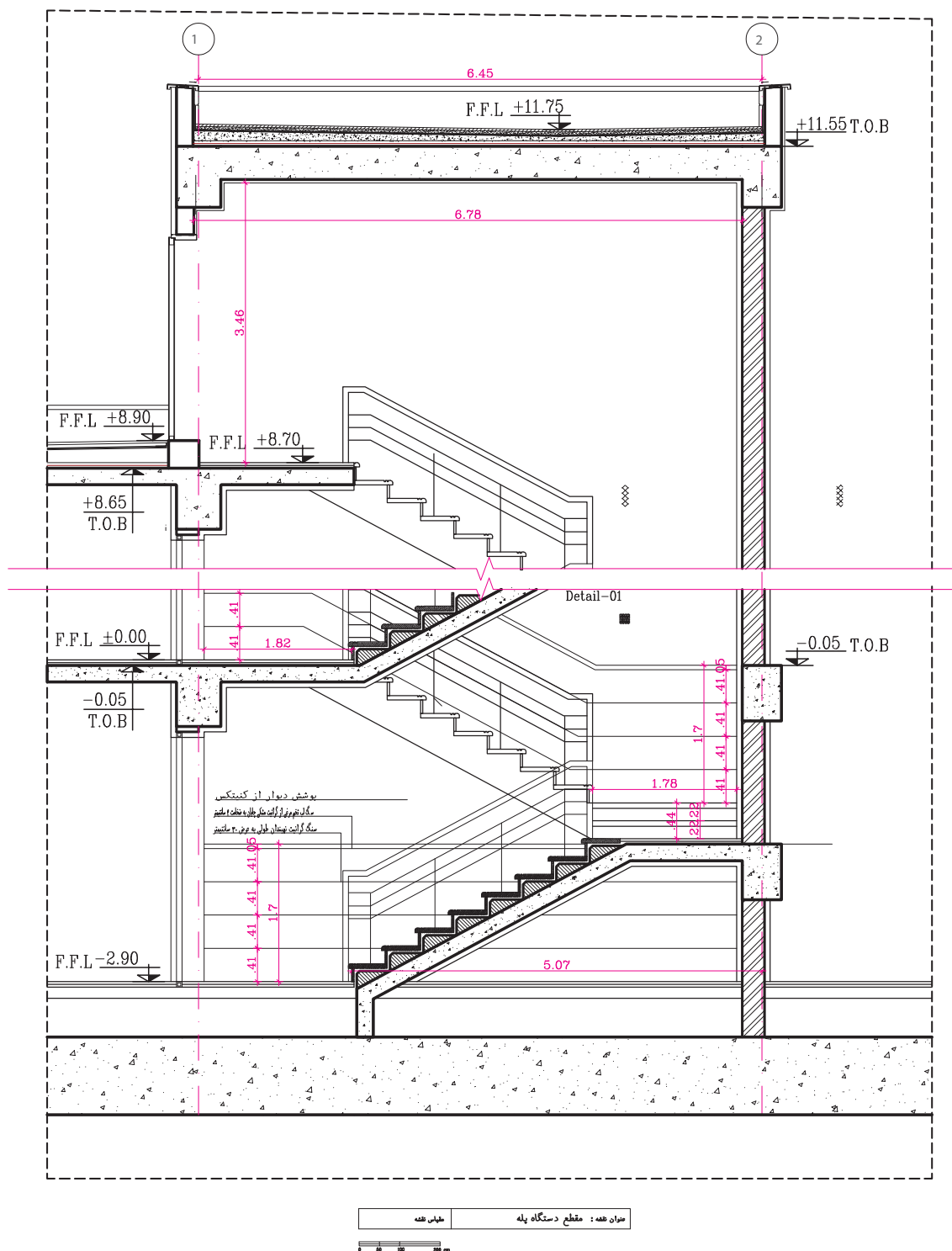
شکل ۱۶۵- جزئیات سقف کاذب و جاده‌ای

تجربه و دانش



شکل ۱۶۵ و ۱۶۶ پلان و برش از یک پله دوطرفه را نمایش می‌دهد. به کمک هنرآموز و با مقیاس مناسب پله فوق مجدداً ترسیم شود. همچنین دیتیل‌های مشخص شده از پله که در شکل ۱۶۷ نمایش داده شده است ترسیم گردد.





شکل ۱۶۶

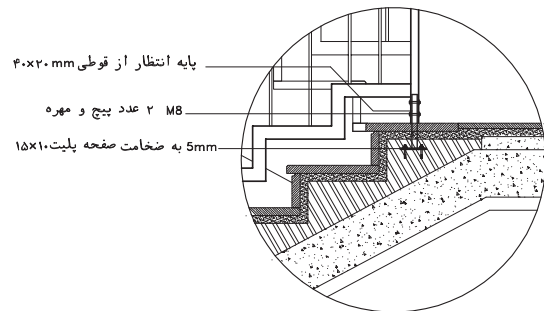


پلان فاز دو آشپزخانه پروژه مستمر را با نظر هنرآموز درس با مقیاس مناسب ترسیم کرده، مقاطع و جزئیات آن را ارجاع‌دهی کنید.

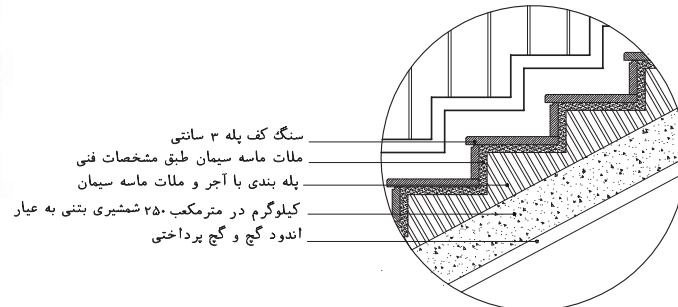
### تجربه و دانش



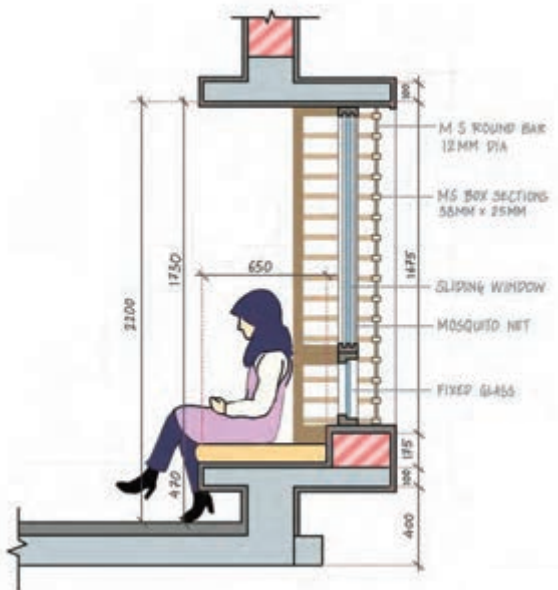
بزرگ‌نمایی مقطع شکل ۱۶۸ را با نظر هنرآموز درس ترسیم کنید و مشخصات فنی آن را بر روی نقشه بنویسید.



Detail-01  
S.C: 1/20



Detail-02  
S.C: 1/20



شکل ۱۶۸- مقطع اجرایی از مبلمان ثابت کنار پنجره

شکل ۱۶۷

### تجربه و دانش – پروژه مستمر

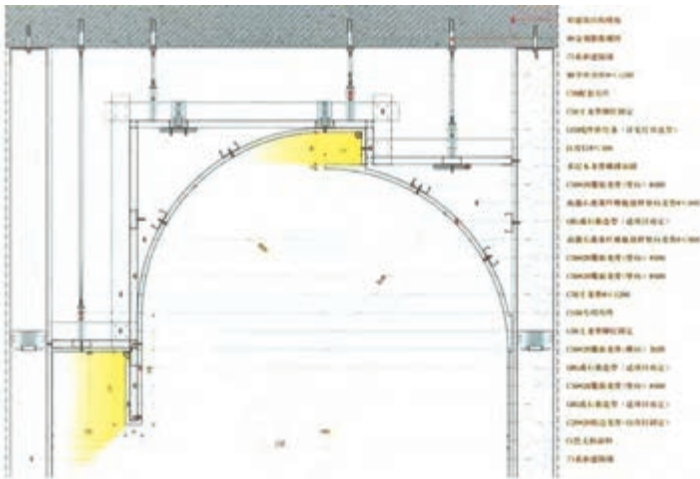


بزرگ‌نمایی طرح آشپزخانه پروژه مستمر را با نظر هنرآموز درس با مقیاس مناسب ترسیم کرده و مقاطع و جزئیات آن را ارجاع‌دهی نمایید.

## بزرگ‌نمایی و ترسیم مقاطع موضعی و جزئیات اجرایی معماری داخلی



اگر با ترسیم مقاطع سرتاسری نتوانیم همه مشخصات اجرایی ساختمان و فضاهای داخلی را معرفی کنیم در این صورت می‌توانیم با استفاده از مقاطع موضعی، بخش‌های مبهم ساختمان را به مجریان بشناسانیم. مقاطع موضعی ممکن است مقطع سرتاسری یک دیوار، مقطع سیستم پله، طرح و جزئیات شومینه و یا یک فضا مانند آشپزخانه یا حمام را دربرگیرد. اصول و روش‌های ترسیم مقاطع موضعی مانند مقاطع سرتاسری است. مقاطع موضعی را می‌توان با مقیاسی بزرگ‌تر و یا برابر با مقیاس مقاطع سرتاسری ترسیم کرد.



شکل ۱۶۹

### ■ ترسیم مقاطع موضعی از پله‌ها

پله‌ها یکی از مهم‌ترین و پیچیده‌ترین قسمت‌های ساختمان از نظر هندسه، ترکیب مصالح، هماهنگی مشخصات سازه و معماری می‌باشد. لذا در نقشه‌های اجرایی با استفاده از مقاطع موضعی، پلان و مقطع پله‌ها را با جزئیات و مشخصات دقیق معرفی می‌کنند، مانند (شکل ۱۶۶).



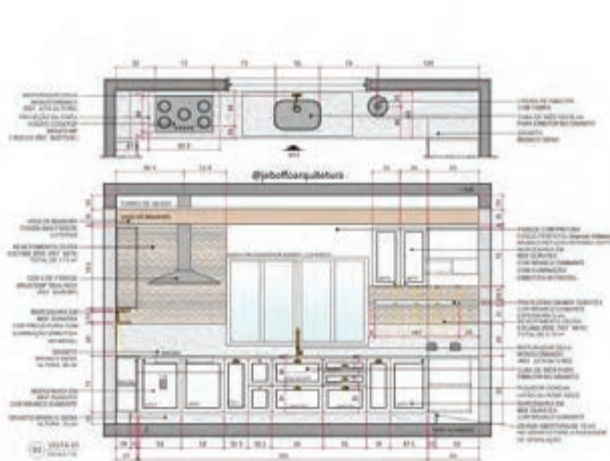
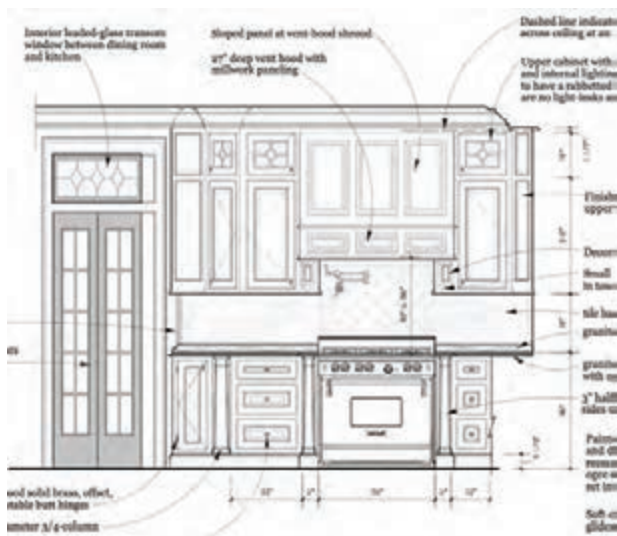
شکل ۱۷۰



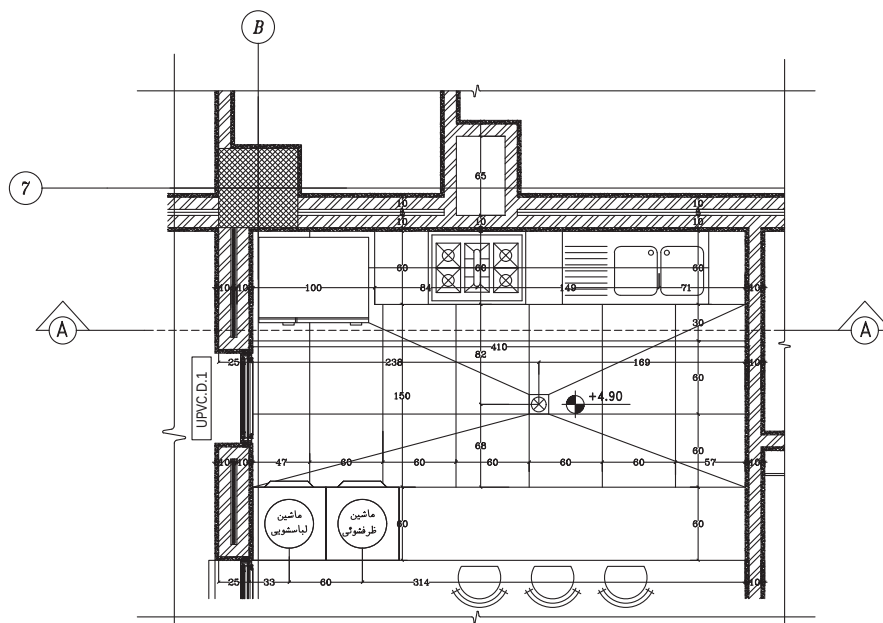
شکل ۱۷۱

## ■ ترسیم مقاطع موضعی از آشپزخانه

فضای آشپزخانه یکی از پرهزینه‌ترین و پیچیده‌ترین فضاهای ساختمان است. تنوع لوازم و تجهیزات مورد استفاده، ضرورت تأمین برق، روشنایی و تهویه این فضا همراه با نیازهای تأسیسات مکانیکی مانند لوله‌های آب گرم، آب سرد و فاضلاب به همراه نیازهای بهداشتی ایجاب می‌کند که مشخصات فنی و جزئیات اجرایی این فضا در مقاطع موضعی ترسیم و معرفی شوند. در شکل ۱۷۲ به پلان و مقطع موضعی از آشپزخانه توجه کنید.

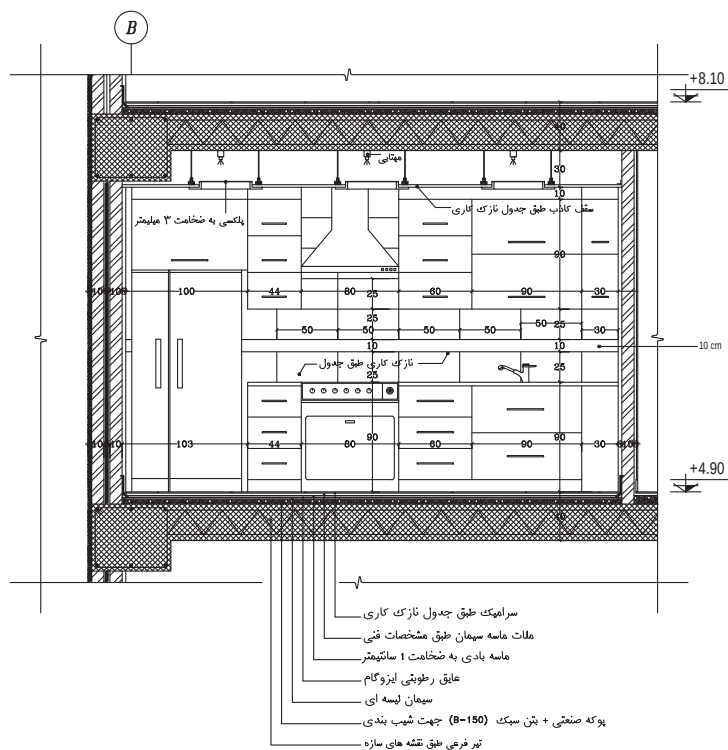


شکل ۱۷۲



عنوان نقشه: پلان بزرگنمایی آشپزخانه

مقیاس نقشه 1/50



عنوان نقشه: Section A-A

مقیاس نقشه 1/50

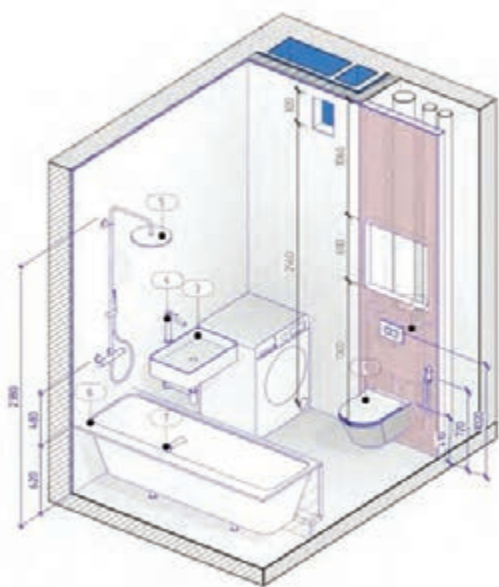


شکل ۱۷۳



### ■ ترسیم مقاطع موضعی از سرویس‌های بهداشتی

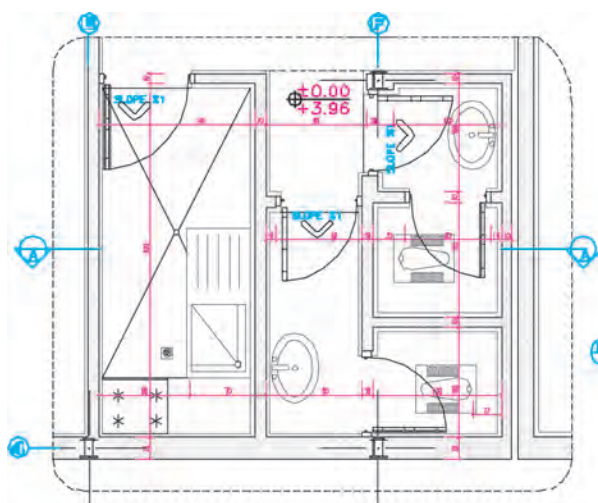
سرویس‌های بهداشتی همانند آشپزخانه از جمله فضای پیچیده، پرهزینه و مهم ساختمان است. تنوع لوازم بهداشتی و برقی همراه با لوله‌کشی آب گرم، آب سرد و فاضلاب در کنار لوازم و زیرساخت‌های الکتریکی مورد نیاز، اقتضا می‌کند مشخصات این فضا از طریق ترسیم مقاطع موضعی به‌طور کامل ترسیم و نمایش داده شود.



شکل ۱۷۵

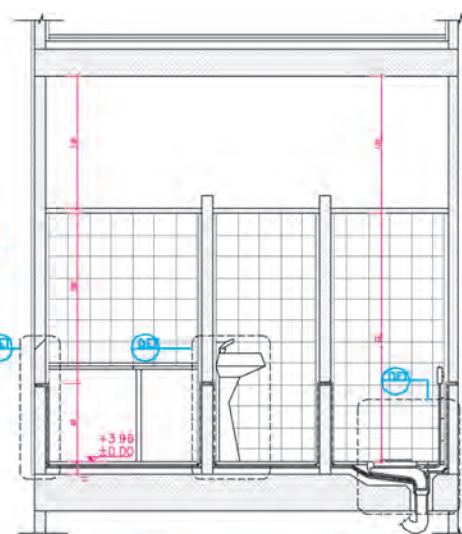


شکل ۱۷۴



پلان

SC=1.2%

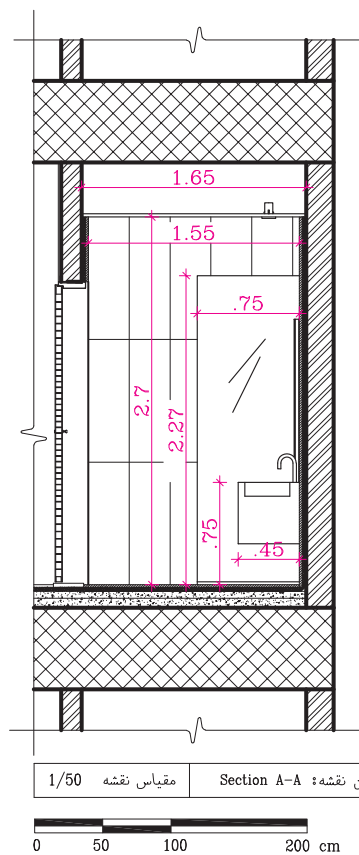


مقطع A-A

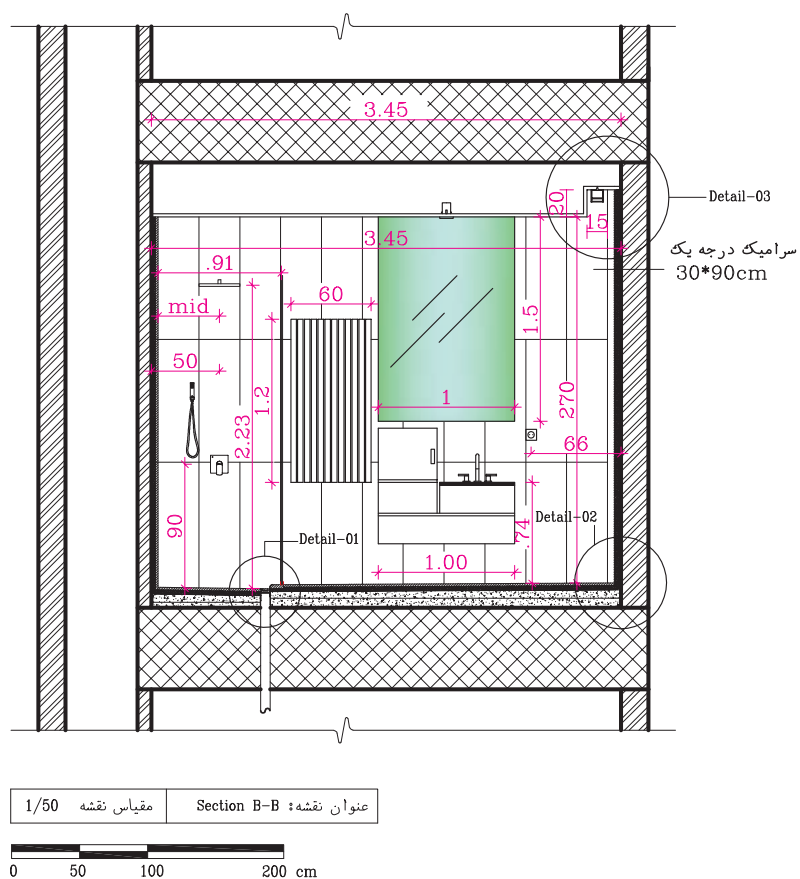
SC=1.2%

شکل ۱۷۶

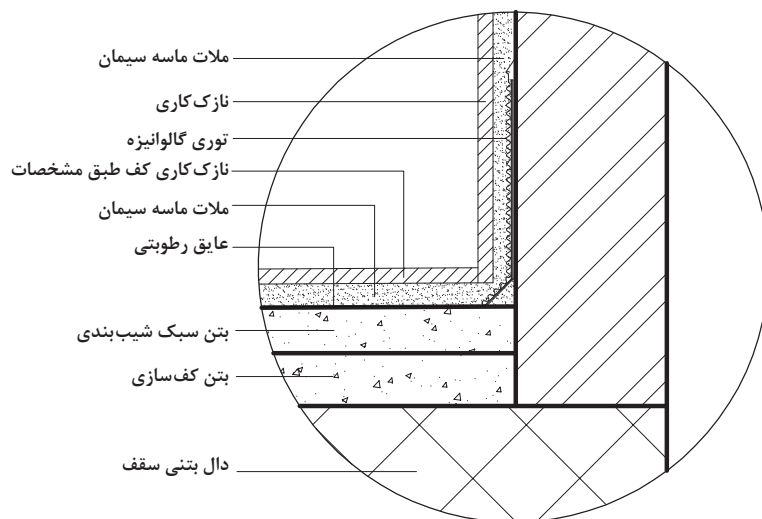




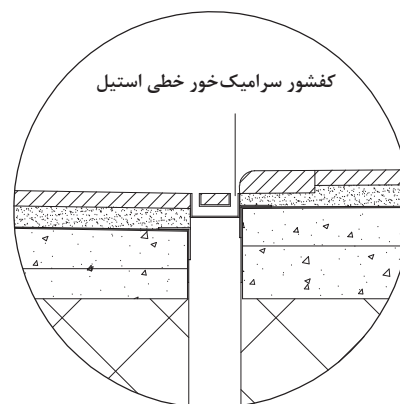
شکل ۱۷۸



شکل ۱۷۷

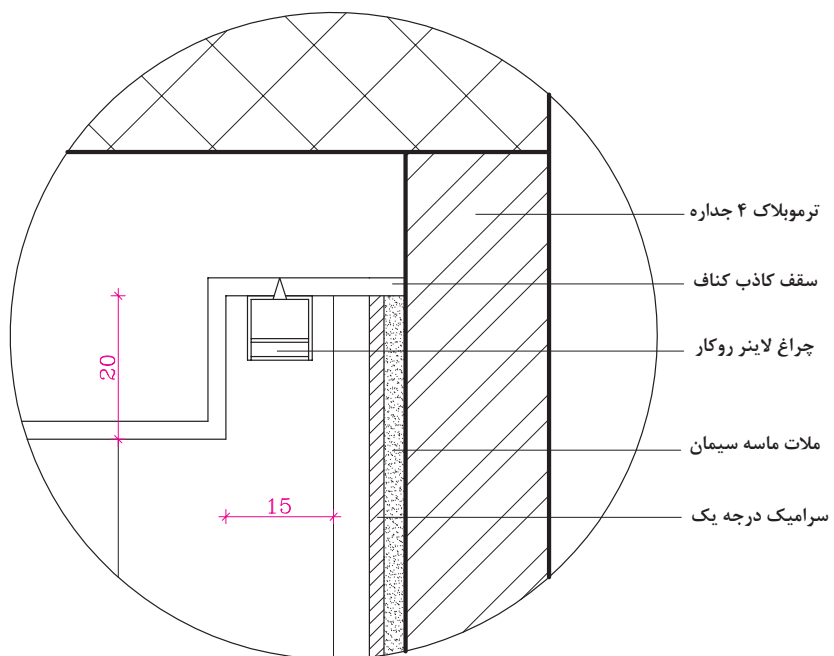


Detail-02  
S.C: 1/10



Detail-01  
S.C: 1/10

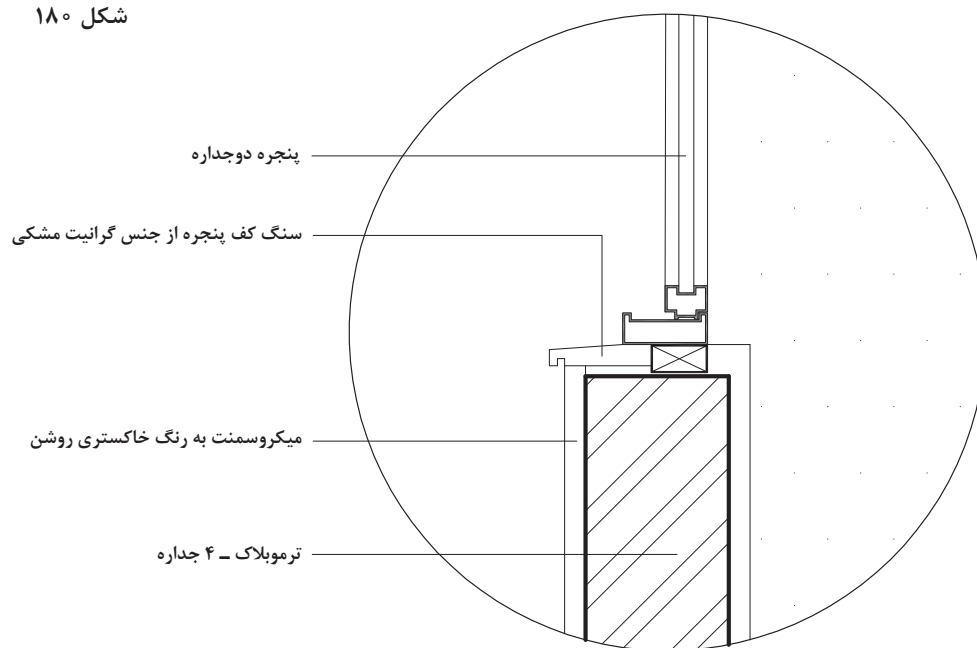
شکل ۱۷۹



Detail-03

S.C: 1/10

شکل ۱۸۰



Detail-05

S.C: 1/10

شکل ۱۸۱

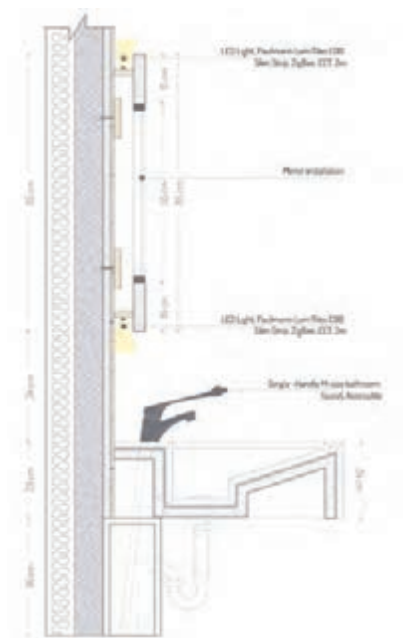
مقاطع جزئی و به تعبیر دیگر دیتیل‌های اجرایی، ترسیماتی هستند که با استفاده از آنها می‌توانیم نقشه‌های مقاطع سرتاسری و موضعی و یا پلان‌ها را کامل کرده و با جزئیات بیشتر معرفی کنیم.

در مقاطع سرتاسری و موضعی، سعی می‌کنیم با استفاده از ترسیمات، اندازه‌ها و توضیحات همه اطلاعات ممکن را به صورت خوانا و منظم در اختیار مجریان پروژه قرار دهیم. با این همه با توجه به مقیاس کوچک این نقشه‌ها، اغلب نمی‌توانیم مانند شکل ۱۸۲ همه ریزه‌کاری‌ها و پیچیدگی‌های بعضی از قسمت‌های ساختمان را به طور روشن نمایش دهیم. در این صورت این بخش از مقاطع سرتاسری و موضعی را علامت‌گذاری کرده، جزییات این قسمت‌ها را ارجاع‌دهی و در ترسیمات دیگری به نام دیتیل اجرایی با مقیاس بزرگ تر ترسیم می‌کنیم. مقاطع جزئی معماری داخلی در مقیاس‌های متفاوت  $\frac{1}{8}$ ،  $\frac{1}{4}$ ،  $\frac{1}{8}$  و  $\frac{1}{16}$  رسم می‌شوند.

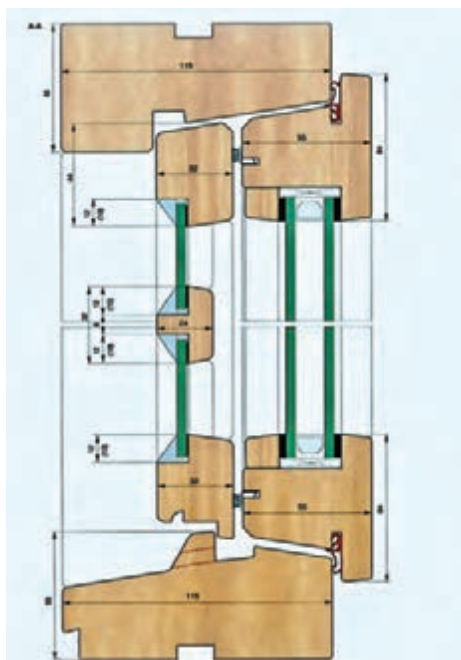
## آلبوم جزئیات اجرایی

برای ترسیم درست مقاطع یک ساختمان یا فضای داخلی، ابتدا باید نوع مصالح مصرفی و جزئیات اجرایی قسمت‌های مختلف آن را مشخص سازیم.

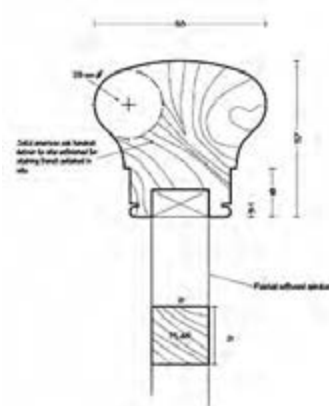
جهت ایجاد زمینه لازم برای آشنایی شما و انجام بهتر تمرینات کلاسی و پروژه نهایی ترم و کسب مهارت در خواندن و ترسیم انواع نقشه‌ها و جزئیات اجرایی، با دقت به نمونه‌های ارائه شده در شکل‌ها توجه نمایید و سعی کنید با راهنمایی مدرس درس، بایگانی کاملی از انواع جزئیات اجرایی را برای خود فراهم آورید. باید دقت شود که جزئیات اجرایی ساختمان‌ها برحسب نوع پروژه، مصالح، کیفیت اجرا و شرایط محیطی فرق می‌کند.



## جزئیات اجرایی، روشویی و آینه



## جزئیات اجرایی پنجره



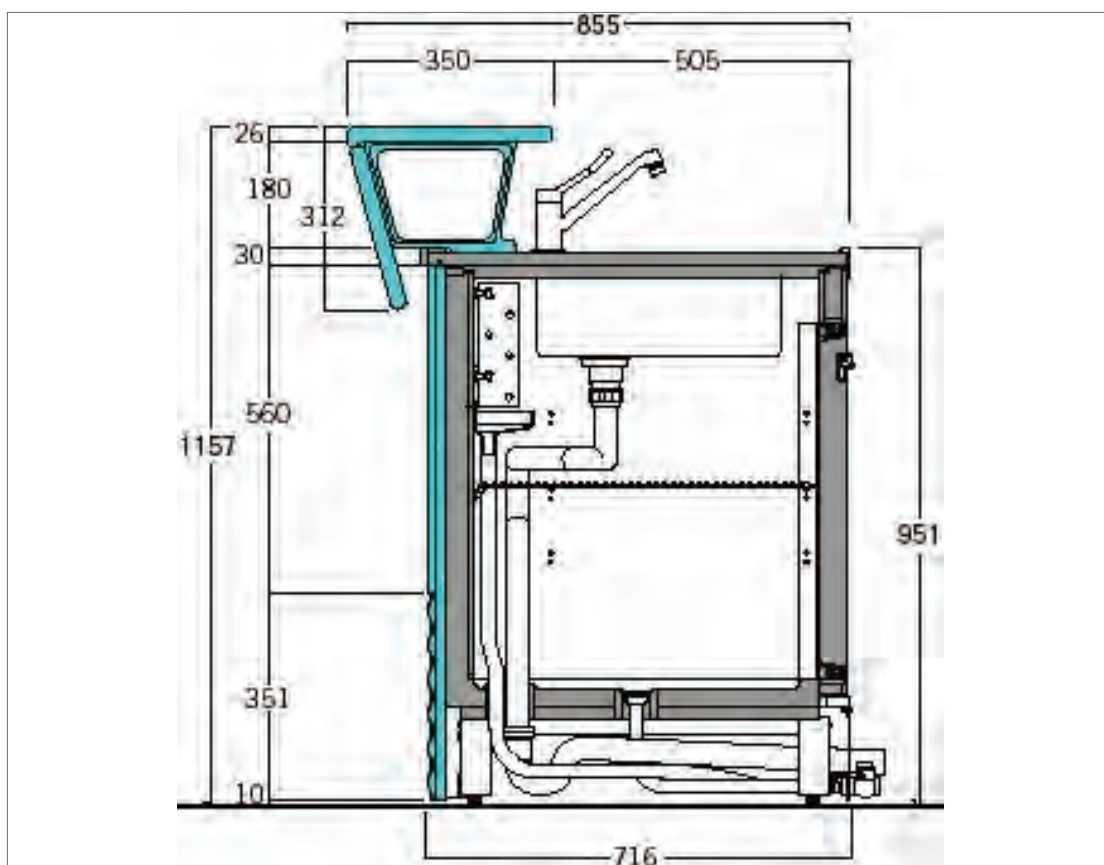
## جزئیات اجرایی نرده



جزئیات کف سازی

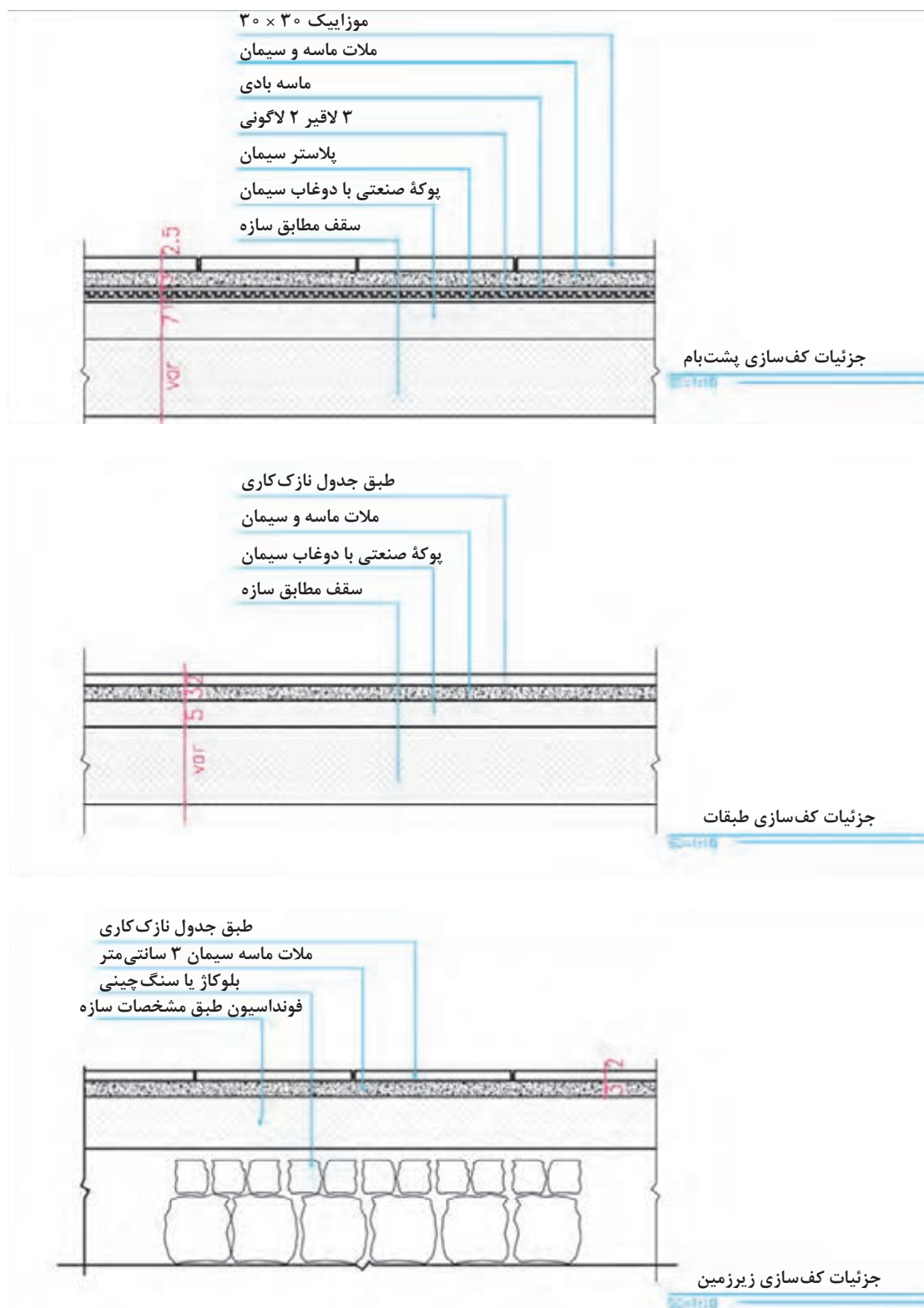


جزئیات در تاشو

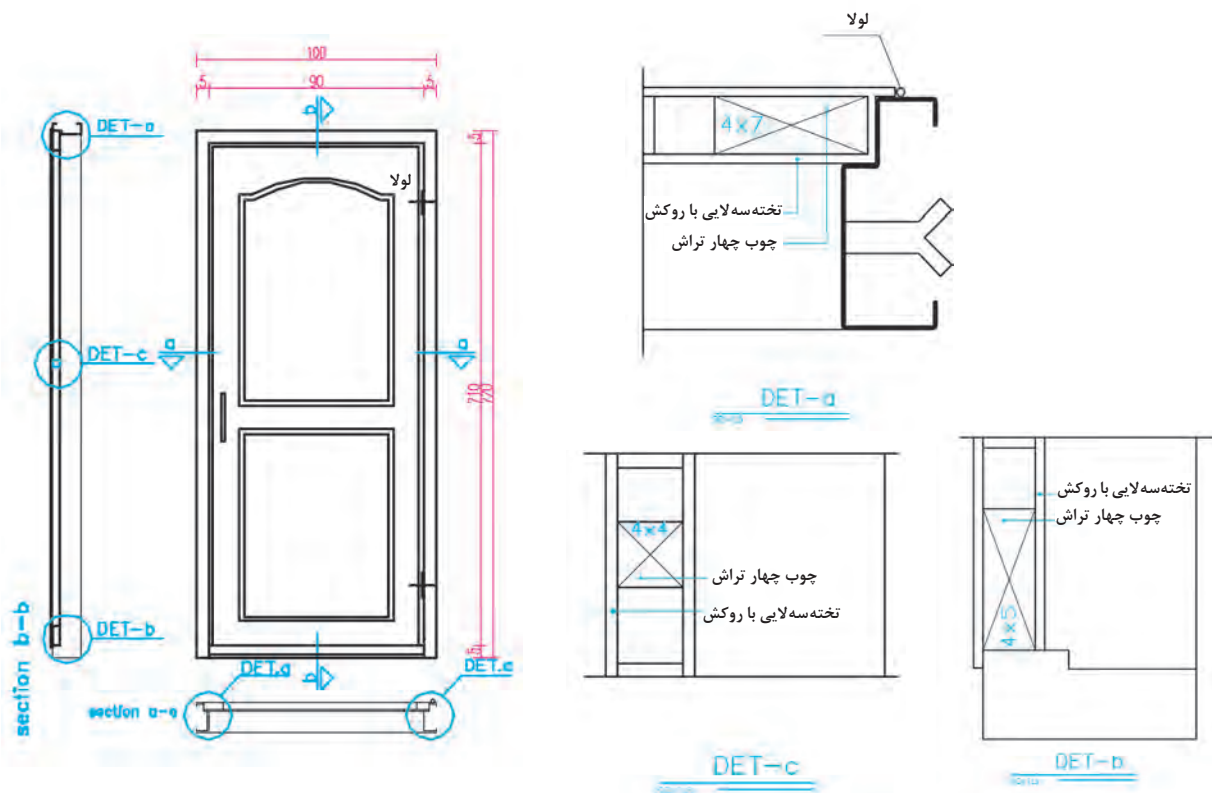


جزئیات سینک آشپزخانه

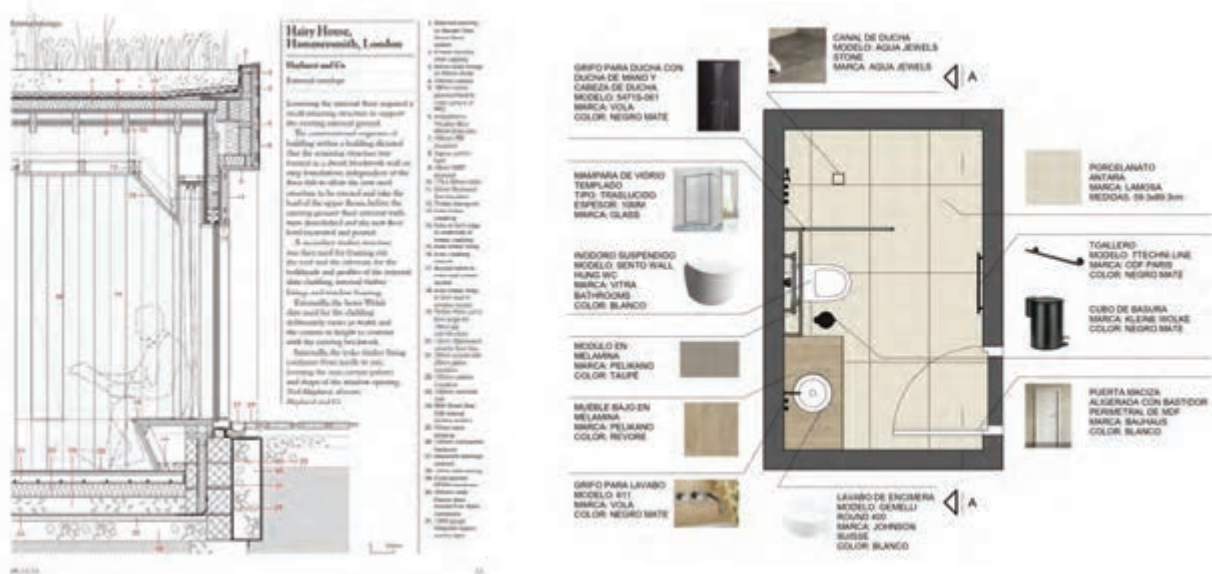
شکل ۱۸۳



شکل ۱۸۴

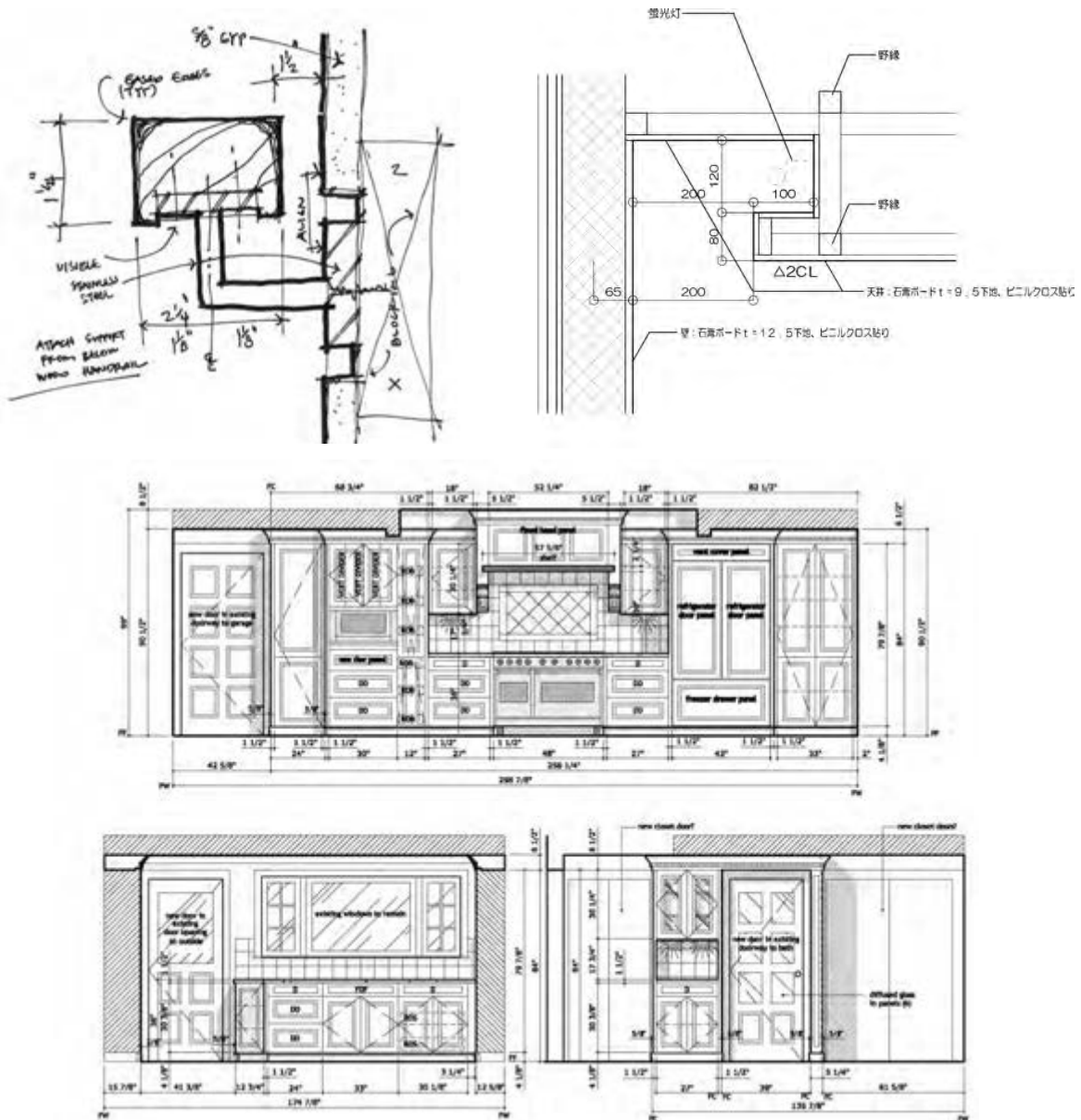


شکل ۱۸۵



شکل ۱۸۶





شکل ۱۸۷

## تجربه و دانش



**۱ پروژه مستمر:** با توجه به مجموعه ترسیمات انجام شده از پروژه مستمر، نقشه‌های کامل اجرایی آن را شامل پلان‌ها، نماهای داخلی، مقاطع عرضی و طولی بزرگ‌نمایی فضاهای آشپزخانه و سرویس بهداشتی، مقاطع موضعی و جزئیات کامل کنید. پس از ارائه و بحث و نقد در کلاس کارهای خود را اصلاح کنید. خلاصه مباحث مطرح شده در کلاس را ضمیمه کرده و در کارپوشه خود قرار دهید.

## ارزشیابی شایستگی تهیه نقشه‌های جزئیات

| <p><b>شرح کار:</b></p> <p>ترسیم پلان‌های اجرایی، اندازه‌گذاری و دیوار چینی، مبلمان، کف‌سازی و سقف فضاهای داخلی، ترسیم نقشه‌های اجرایی نماهای داخلی و مقاطع طولی و عرضی و ترسیم بزرگ‌نمایی فضاها و جزئیات اجرایی</p>                                                                                                                                                          |                                                                   |                  |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|------------------|------------|
| <p><b>استاندارد عملکرد:</b></p> <p>رعایت استانداردهای فنی و نشریه‌های شماره ۲۵۶، ۹۲ و ۵۵، سازمان برنامه و بودجه، مبحث ۱۵ مقررات ملی ساختمان</p>                                                                                                                                                                                                                              |                                                                   |                  |            |
| <p><b>شاخص‌ها:</b></p> <p><b>دروندادی:</b> درک محتوا و دقت در ترسیمات</p> <p><b>فرایندی:</b> رعایت درست مراحل ترسیم پلان‌ها، نماهای داخلی، مقاطع، ارجاع‌دهی جزئیات و ترسیم بزرگ‌نمایی‌ها و جزئیات اجرایی، تهیه جدول نازک‌کاری و آلبوم مصالح پیشنهادی.</p> <p><b>محصول:</b> ارائه طرح‌ها و جزئیات اجرایی نقشه‌های اجرایی معماری داخلی یک فضا، جزئیات اجرایی و آلبوم مصالح</p> |                                                                   |                  |            |
| <p><b>شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:</b></p> <p><b>مکان:</b> کارگاه ترسیم      <b>زمان:</b> ۸ ساعت</p> <p><b>تحت نظارت:</b> هنرآموز معماری داخلی یا معماری</p> <p><b>ابزار و تجهیزات:</b> میز نقشه‌کشی، صندلی و ابزار ترسیم.</p>                                                                                                                                         |                                                                   |                  |            |
| <p><b>معیار شایستگی:</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                   |                  |            |
| ردیف                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | مرحله کار                                                         | حداقل نمره قبولی | نمره هنرجو |
| ۱                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ترسیم اندازه‌گذاری و پلان مبلمان فاز دو                           | ۲                |            |
| ۲                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ترسیم پلان کف‌سازی اجرایی و آدرس‌دهی جزئیات اجرایی و مقاطع        | ۲                |            |
| ۳                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ترسیم پلان سقف اجرایی و آدرس‌دهی جزئیات اجرایی و مقاطع            | ۲                |            |
| ۴                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ترسیم نماها و مقاطع فضاهای داخلی همراه با ارجاع‌دهی جزئیات اجرایی | ۲                |            |
| ۵                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ترسیم و ارائه نقشه‌های اجرایی پله‌ها و جزئیات آن                  | ۲                |            |
| ۶                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ترسیم جزئیات اجرایی                                               | ۲                |            |
| ۷                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | تهیه و ارائه جدول نازک‌کاری و آلبوم مصالح نازک‌کاری               | ۱                |            |
| <p><b>شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش:</b>*</p> <p>انجام دقیق ترسیمات، تصمیم‌گیری، مدیریت زمان، درستکاری، تفکر انتقادی، صرفه‌جویی در مصرف مواد، استفاده درست از ابزارها، تمیز و مرتب کردن وسایل بعد از انجام کار و نظافت کارگاه.</p>                                                                                                             |                                                                   | ۲                |            |
| <p><b>میانگین نمرات**</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                   |                  |            |
| <p>* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.</p> <p>** شایستگی‌های غیرفنی در نمره واحد یادگیری تأثیر مستقیمی ندارد، ولی کسب شایستگی (حداقل ۲) در این بخش شرط لازم برای محاسبه دو بخش دیگر (نمره شایستگی‌های فنی و نمره مستمر) است.</p>                                                                                                                |                                                                   |                  |            |



## پودمان چهارم

تهیه طرح‌های سه‌بعدی معماری داخلی



## واحد یادگیری ۱

### شایستگی ترسیم پرسپکتیو

#### آیا تا به حال اندیشیده‌اید

- ۱ تصویر مرکزی و دستگاه پرسپکتیو چیست؟
- ۲ روش‌های ارائه تصاویر سه‌بعدی از فضاها، داخلی و اشیاء چگونه انجام می‌شود؟
- ۳ آیا کاربرد پرسپکتیوهای یک نقطه‌ای در ترسیم سه‌بعدی از فضاها، داخلی را می‌دانید؟
- ۴ آیا می‌توانید با استفاده از پرسپکتیو دو نقطه‌ای و سه نقطه‌ای تصویر سه‌بعدی خوانا و جذاب از فضای داخلی ارائه کنید؟
- ۵ آیا می‌دانید چگونه می‌توان از تصاویر موازی برای ارائه فضاها، مقاطع و جزئیات اجرایی فضاها، داخلی استفاده کرد؟

#### استاندارد عملکرد

- در پایان این واحد یادگیری شما قادر خواهید بود:
- ۱ از تصویر مرکزی و دستگاه پرسپکتیو در تولید تصاویر سه‌بعدی استفاده کنید.
  - ۲ پرسپکتیوهای یک نقطه‌ای را از فضاها، داخلی ترسیم کنید.
  - ۳ با ترسیم پرسپکتیوهای دو نقطه‌ای و سه نقطه‌ای مشخصات فضاها، داخلی را به صورت سه‌بعدی به خوبی نمایش دهید.
  - ۴ با استفاده از ترسیم انواع تصاویر موازی، مقاطع و جزئیات اجرایی عناصر تشکیل دهنده فضا و جزئیات آنها را ترسیم کنید.

## مقدمه

نقشه‌های دوبعدی فاز یک و یا فاز دوی معماری به تنهایی برای بیان همه ویژگی‌های فضا در ابعاد کمی و کیفی، فنی و اجرایی کافی نیستند. برای نمایش و معرفی بهتر مشخصات فضاهای داخلی برای کارفرمایان و مجریان از ترسیمات سه‌بعدی استفاده می‌شود. با توجه به قابلیت‌های تصاویر قائم، تصاویر مایل و تصاویر مرکزی برای معرفی بهتر فضاهای داخلی و ویژگی‌های اجرایی آنها از پرسپکتیو و یا تصاویر موازی استفاده می‌شود.



شکل ۲- پرسپکتیو اتاق خواب



شکل ۱- پرسپکتیو آشپزخانه

## پرسپکتیو و ارائه نقشه‌های معماری

نقشه‌های فاز یک اصولاً برای بیان ویژگی‌های پروژه، نمایش چگونگی ساختمان، نحوه تنظیم فضاها و تناسبات آنها، کیفیت نماها و حجم ساختمان به کار می‌رود. در واقع از طریق ترسیمات این نقشه کیفیات و کارایی طرح به طور دقیق ارزیابی می‌شود. بنابراین نمایش و راندوی پلان‌ها و نماها و استفاده مناسب از رنگ، سایه و پرسپکتیو برای معرفی بهتر طرح، به‌ویژه به افراد غیر فنی، از اهمیت زیادی برخوردار است.

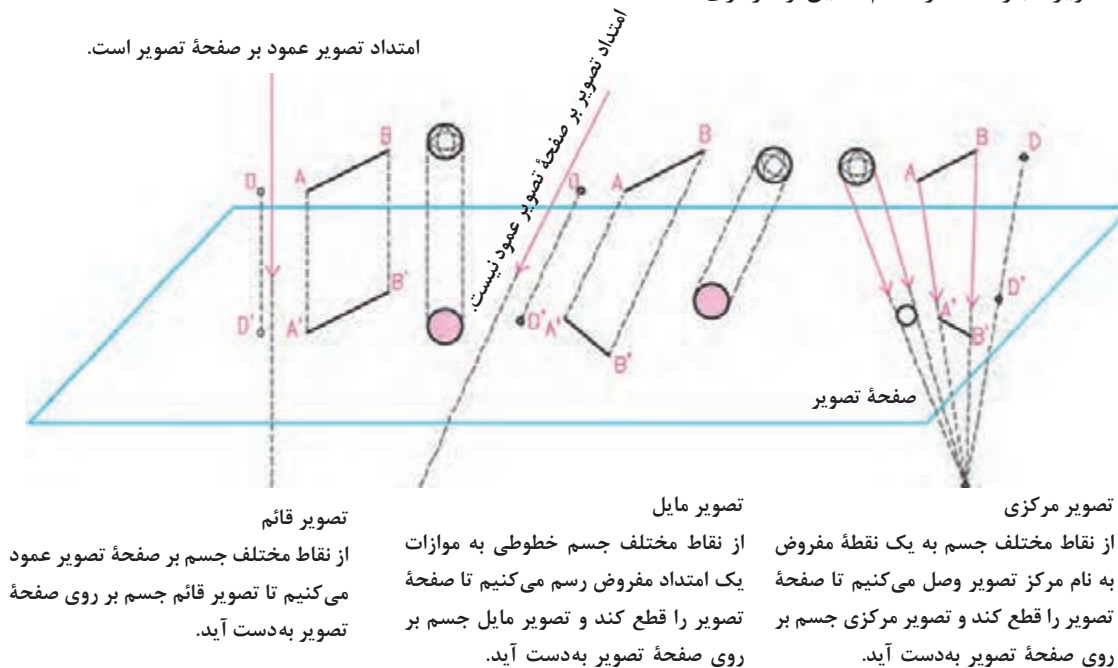


شکل ۳- حیاط خانه طباطبائی‌ها در کاشان

ترسیم خوب، ارائه دقیق و زیبای طرح و در صورت امکان ساخت ماکت علاوه بر اینکه در تصمیم‌گیری کارفرما مؤثر است، به طراح کمک می‌کند تا بتواند کمبودهای احتمالی طرح خود را تشخیص دهد و برای رفع آنها اقدام کند. از این جهت سرنوشت هر طرحی به نحوه ترسیم و نمایش آن بستگی تام پیدا می‌کند.

## انواع تصویر و کاربرد تصویر مرکزی در نمایش فضاهای داخلی

برای ترسیم طرح‌های سه‌بعدی از فضاهای داخلی، از قابلیت‌های تصویر مرکزی برای ترسیم پرسپکتیو و از امکانات تصاویر مایل برای ترسیم تصاویر موازی از اشیا و فضاهای داخلی استفاده می‌کنیم. قبلاً مشاهده کردید که با استفاده از تصاویر قائم توانستیم پلان، نما، و مقطع بناها و فضاهای معماری را ترسیم کنیم. انواع تصویر عبارت‌اند از: قائم، مایل و مرکزی.



شکل ۴

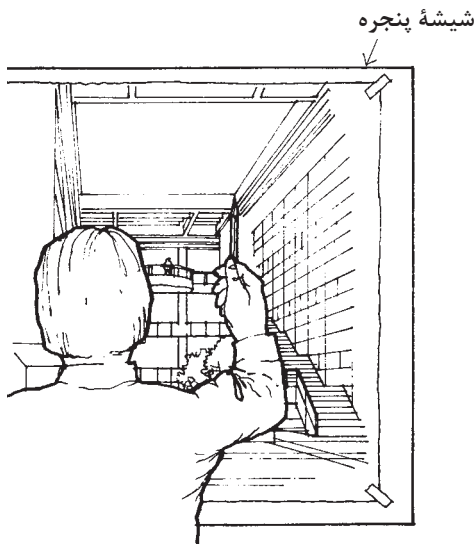
از تصویر قائم در ترسیم پلان‌ها، نماها و مقاطع و از تصویر مرکزی در ترسیم پرسپکتیوها استفاده می‌کنیم. تصویر مرکزی نشان داده شده در شکل ۶، چشم ناظر مرکز تصویر است.

### تجربه و دانش



در نزدیکی شیشه پنجره بایستید. حجم مناسبی را در آن طرف پنجره در نظر بگیرید و بدون اینکه جهت محور دید یا محل نقطه دید خود را تغییر دهید (بدون اینکه سر خود را تکان دهید) تصویر آن را بر روی شیشه با ماژیک وایت‌برد رسم کنید و سپس تصویر را بر روی کاغذ منتقل کنید (محور دید شما باید بر سطح شیشه عمود باشد). فکر می‌کنید بزرگی تصویر به چه عواملی بستگی دارد؟ وضعیت خطوطی را که در واقعیت با هم موازی هستند در تصویری که ترسیم کرده‌اید، بررسی کنید. خط افق را مشخص کرده و نقاط گریز خطوط را معین کنید.





شکل ۵

در شکل ۵ صفحه تصویر را مشخص کنید. محل تقاطع محور دید با صفحه تصویر را نشان دهید. خط افق را ترسیم کنید.

## پرسپکتیو

پرسپکتیو یعنی ترسیم اشیا و فضاها آن طور که دیده می‌شوند. چشم انسان با دریافت پرتوهای نوری که یک شیء در اطراف خود می‌پراکند، تصویری از آن را در ذهن خلق می‌کند، یعنی برای دیده شدن هر نقطه از جسم یک شعاع نوری از آن نقطه وارد چشم می‌شود. از سوی دیگر، دستگاه بینایی انسان نیز با محدودیت‌ها و ویژگی‌های خاص خود، تصویر اشیا را در ذهن بازآفرینی می‌کند؛ برای مثال بینایی ما، دو شیء کاملاً شبیه به هم را که در فاصله‌های مختلفی از ما قرار گرفته‌اند، چه از نظر اندازه و چه از نظر رنگ مشابه هم نمی‌بیند؛ اما بروز این تفاوت‌ها، نه تنها برای چشم نامأنوس نیست بلکه ذهن ما از آنها به عنوان معیاری برای سنجش و تشخیص اندازه‌ها و فاصله اشیا در فضای سه‌بعدی استفاده می‌کند. اشیا در داخل مخروط دید ۶۰ درجه واقعی‌تر به نظر می‌رسند. پرسپکتیو دانش و هنر نمایش یک منظره سه‌بعدی در یک صفحه دوبعدی است. پرسپکتیو یعنی ترسیم اشیا بر روی صفحه تصویر آن طور که دیده می‌شوند و نه آن طور که واقعاً هستند. در این بخش روش ترسیم پرسپکتیو و نیز روش ارائه تصاویر سه‌بعدی از اشیا و فضاهای داخلی مورد بررسی قرار می‌گیرد.

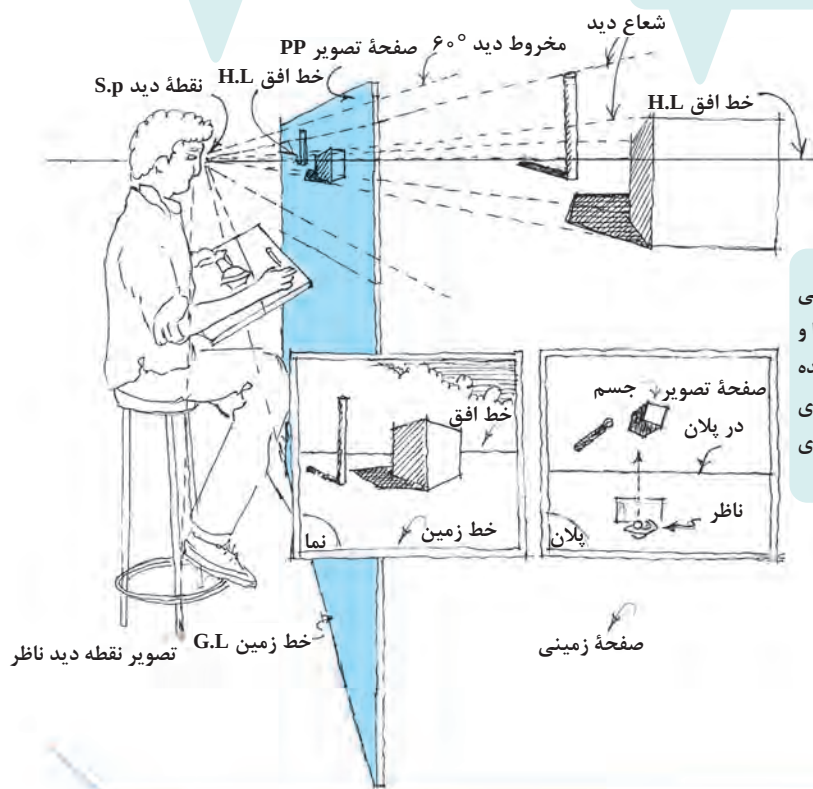
## دستگاه پرسپکتیو

پرسپکتیو نشان می‌دهد که یک شیء یا یک فضا از دید ناظر و از یک نقطه مناسب چگونه دیده می‌شود. اگر یک صفحه فرضی میان چشم ناظر و شیء مورد نظر فرض کنید، شعاع‌های نوری که از نقاط مختلف جسم به چشم می‌رسند صفحه تصویر فرضی را در یک نقطه قطع می‌کنند و تصویر شیء را با تناسبات واقعی روی صفحه تصویر مشخص می‌کند. صفحه تصویر همیشه بر محور دید ناظر عمود است. بدین ترتیب ناظر می‌تواند همانند دیدن اشیا از پشت شیشه تصویر یک فضا یا شیء سه‌بعدی را روی سطح دو بعدی مشاهده کند.

با این روش می‌توان شکل هر شیء پیچیده‌ای را به صورت زوایا و با تناسبات دوبعدی ساده کرد. در ترسیم تصویر پرسپکتیوی به نقطه مقابل دید ناظر «نقطه دید» و به پرده فرضی «صفحه تصویر» می‌گوییم. به خط افقی که معرف ارتفاع دید ناظر باشد خط افق (H.L) و به خط افقی که معرف سطحی است که ناظر بر روی آن قرار دارد خط زمین<sup>۱</sup> (G.L) می‌گویند. این سطح ممکن است سطح زمین، روی صندلی یا روی بام باشد. در طراحی از اشیا می‌توان کاغذ طراحی را به عنوان پرده تصویر فرض کرد. محور دید ناظر همیشه بر صفحه تصویر عمود است.

پرده تصویر صفحه شفاف فرضی است که بر محور دید ناظر عمود است و تصویر نقاط جسم بر روی آن واقع می‌شوند.

خط افق: خطی است افقی که از چشم ناظر عبور می‌کند و تراز چشم ناظر را مشخص می‌کند. این خط به موازات خط زمینی ترسیم می‌شود.



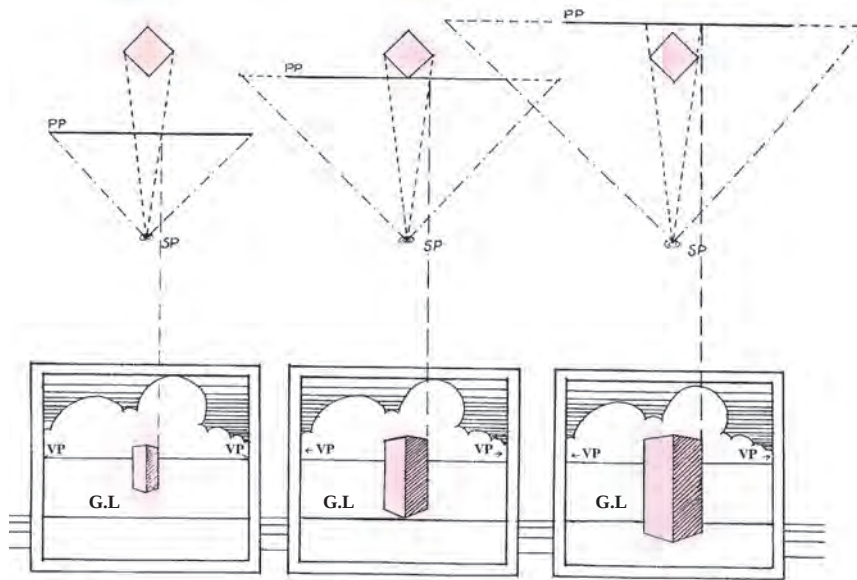
صفحه زمینی، سطح افقی مفروضی است که ارتفاع اشیا و چشم ناظر نسبت به آن سنجیده می‌شود و می‌تواند صفحه‌ای باشد که ناظر و یا جسم بر روی آن قرار دارند.

شکل ۶- همان‌طور که مشاهده می‌کنید اشکال و سایه‌ها در پرسپکتیو مانند اشکال و سایه‌های واقعی آنهاست.

### تغییر محل صفحه تصویر نسبت به جسم

در شکل ۷ فاصله ناظر (S.P) با جسم در هر سه حالت با هم برابرند اما مشاهده می‌شود که اگر صفحه تصویر به ناظر نزدیک‌تر شود اندازه پرسپکتیو کوچک‌تر می‌شود و برعکس اگر صفحه تصویر از ناظر دورتر شود اندازه پرسپکتیو بزرگ‌تر خواهد شد. باید دانست که در هر صورت تناسبات جسم در پرسپکتیو تغییر نمی‌کند.

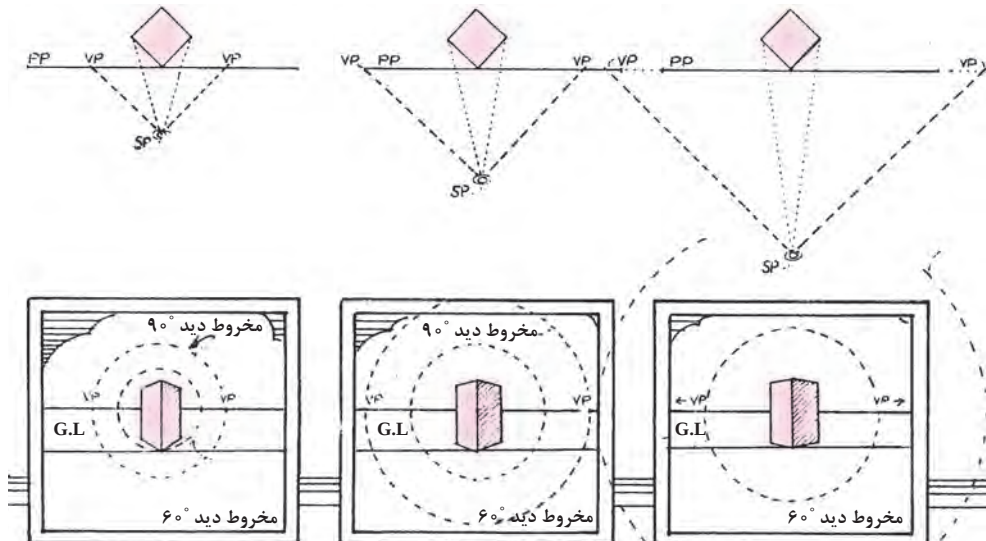
۱- G.L = Ground line خط زمین



شکل ۷

### تنظیم موقعیت ناظر نسبت به جسم

در شکل ۸، محل جسم و صفحه تصویر در تمام حالات ثابت است. وقتی ناظر به جسم نزدیک‌تر می‌شود، زوایای جسم تندتر می‌شوند و برعکس وقتی ناظر از جسم دورتر می‌شود، جسم در محدوده مخروط دید  $60^\circ$  قرار می‌گیرد و زوایا بازتر شده و طبیعی‌تر به نظر می‌رسند. لذا فاصله ناظر از جسم بسته به بزرگی و یا کوچکی جسم و محدوده‌ای که می‌خواهیم نمایش بدهیم، تغییر می‌کند.



فاصله ناظر تا جسم معمولی است.

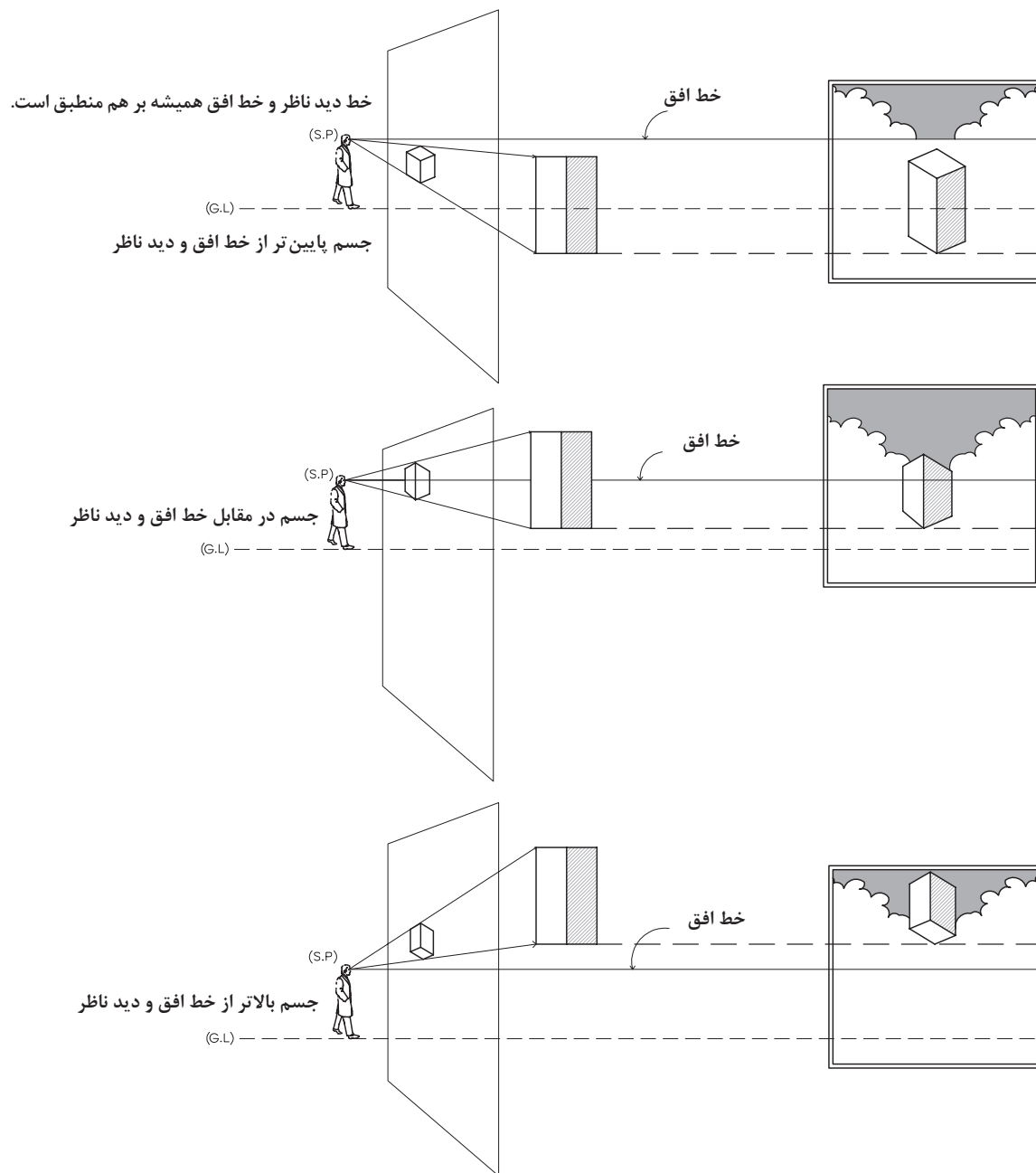
ناظر از جسم دور است.

ناظر از جسم فاصله خیلی زیادی دارد.

شکل ۸

## محل قرارگیری جسم نسبت به خط دید ناظر و خط افق

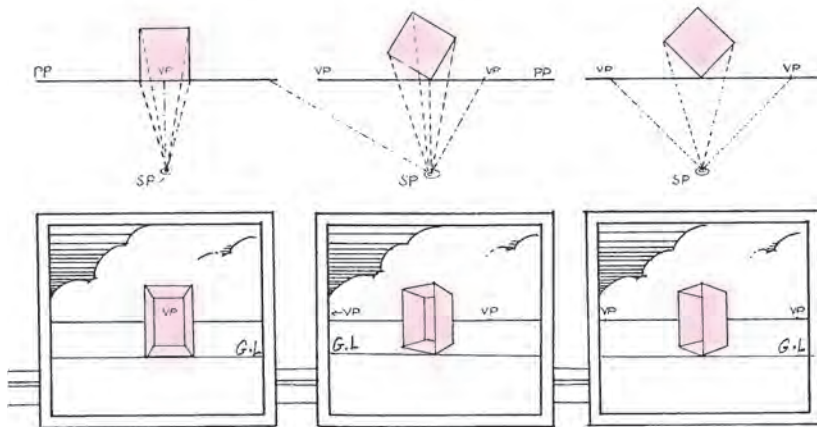
همان‌طور که در شکل‌های زیر دیده می‌شود اجسام ممکن است نسبت به خط افق و دید ناظر پایین‌تر، روبه‌رو و یا بالاتر باشند. در هر صورت محل خط افق وابسته به محل دید ناظر (ارتفاع دید) است و ثابت باقی می‌ماند.



شکل ۹

### زاویه جسم نسبت به دید ناظر و صفحه تصویر

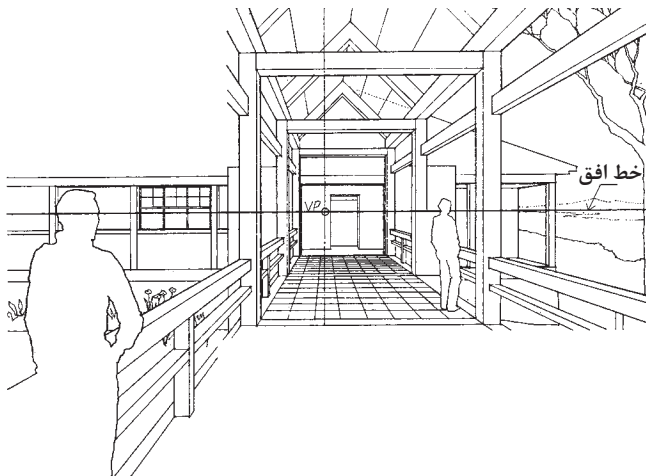
جسم ممکن است نسبت به صفحه تصویر در جهتهای متفاوت قرار گیرد. زاویه‌ای که سطوح و یال‌های جسم با صفحه تصویر می‌سازد، مشخص می‌کند که کدام جبهه از جسم در معرض دید ناظر قرار می‌گیرد (به توضیح نقطه گریز (VP)<sup>۱</sup> در صفحات بعد توجه نمایید). خطوط جسم ممکن است فقط یک نقطه گریز داشته باشند و پرسپکتیو جسم یک نقطه‌ای شود و یا خطوط جسم دو نقطه گریز داشته و پرسپکتیو جسم دو نقطه‌ای باشد.



شکل ۱۰

### هم‌گرایی و نقطه گریز خطوط موازی

برجسته‌ترین ویژگی پرسپکتیو هم‌گرایی است. بدین معنی که وقتی دو خط موازی از ناظر دور می‌شوند، فاصله بین آنها به تدریج کم می‌شود به گونه‌ای که امتداد آنها همدیگر را در نقطه‌ای قطع می‌کنند. به این نقطه از تصویر «نقطه گریز» آن خط و خطوط موازی با آن خط می‌گویند. «هر مجموعه از خطوط موازی نقطه گریز خاص خود را دارند.»

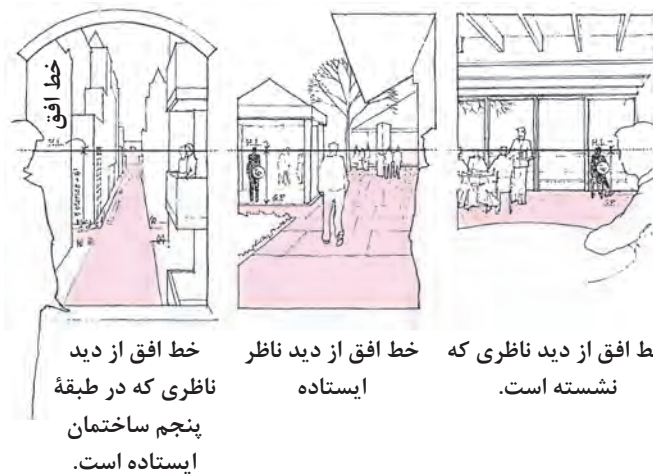


شکل ۱۱- همه خطوط موازی در پرسپکتیو به یک نقطه متمایل می‌شوند.

**نقطه گریز خط:** اگر از چشم ناظر خطی به موازات یک خط خارج شود، صفحه تصویر را در نقطه گریز آن خط قطع خواهد کرد.

«نقطه گریز خطوط افقی روی خط افق قرار دارد»، «در پرسپکتیو یک نقطه‌ای و دو نقطه‌ای چون محور دید ناظر افقی است، خطوط قائم، به دلیل اینکه با صفحه تصویر موازی هستند نقطه گریز ندارند.»

<sup>۱</sup> - VP = Vanishing point = نقطه گریز



شکل ۱۲

به شکل ۱۲ توجه کنید و به سؤالات زیر جواب دهید.

۱ موقعیت خط افق را در سه تصویر پرسپکتیو بررسی کرده و توضیح دهید.  
۲ آیا ارتفاع چشم ناظر سمت چپ تصویر نسبت به زمین در سه حالت با هم مساوی است؟

۳ صفحه زمینه افقی را در سه تصویر مشخص کنید.

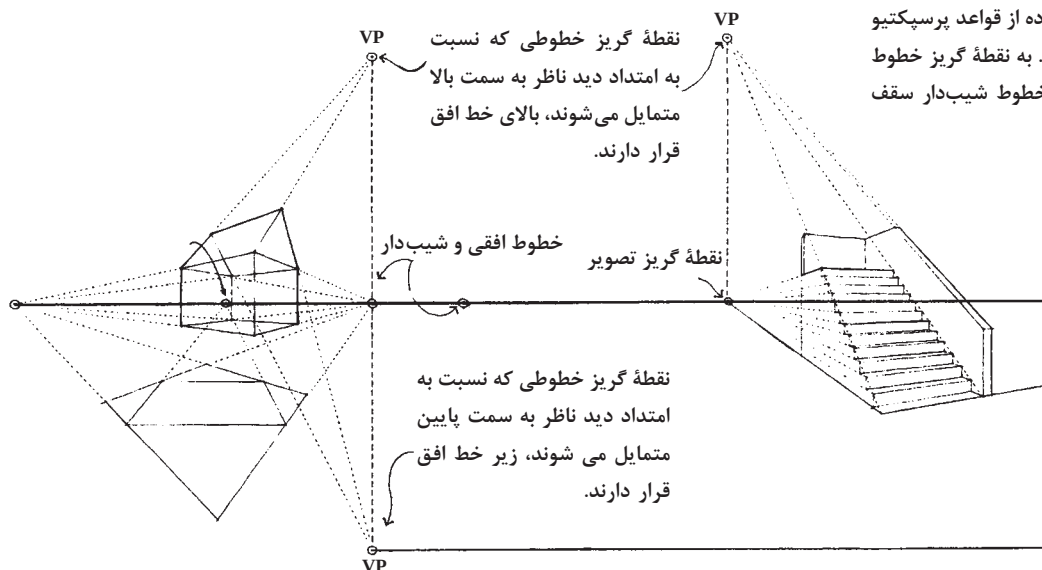
۴ امتداد خطوط موازی را در سه تصویر بررسی و محل تقاطع آنها (نقطه گریز) را بر روی خط افق مشخص کنید.

### نقطه گریز خطوط مایل

نقطه گریز خطوط مایل ممکن است بالا و یا پایین خط افق قرار داشته باشد. تذکر مهم: توجه نمایید که نقطه گریز خطوط شیبدار و نقطه گریز تصویر آن خطوط بر روی صفحه افق، روی یک خط رابط قائم قرار می گیرند.



شکل ۱۳- این شکل با استفاده از قواعد پرسپکتیو یک نقطه ای رسم شده است. به نقطه گریز خطوط افقی دیوارها و پنجره ها و خطوط شیبدار سقف توجه کنید.

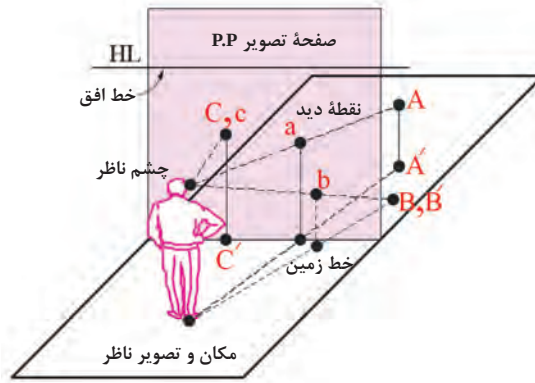
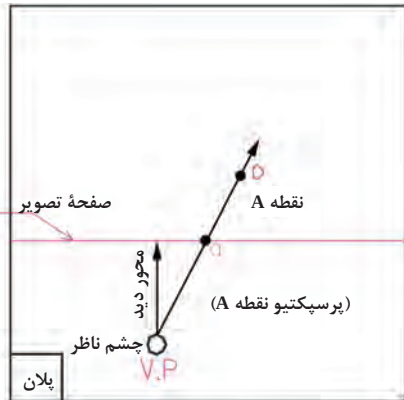


شکل ۱۴



### پرسپکتیو نقطه

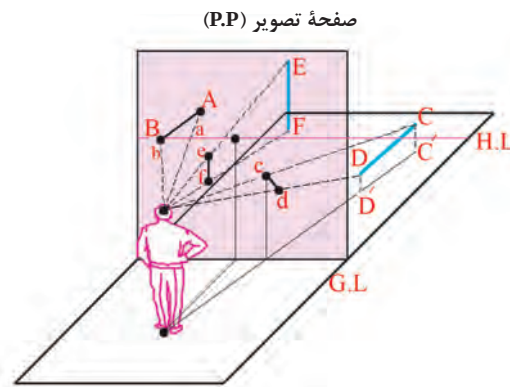
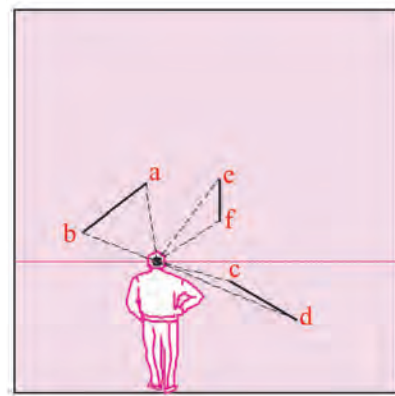
اگر از نقطه‌ای در فضا، مانند A، خطی به چشم ناظر وصل کنیم، صفحه تصویر را در نقطه‌ای مانند a قطع می‌کند که پرسپکتیو A است. اگر از تصویر نقطه A به مکان ناظر وصل کنیم تا صفحه تصویر را قطع کند و از محل تقاطع خط قائمی ترسیم کنیم، شعاع دید ناظر را در محل پرسپکتیو نقطه قطع می‌کند. پرسپکتیو نقطه B که در روی صفحه زمین قرار دارد نقطه‌ای است مانند b. پرسپکتیو نقطه C که در روی صفحه تصویر قرار دارد برخوردش منطبق است (نقطه c).



شکل ۱۵

### پرسپکتیو خط

برای ترسیم پرسپکتیو خط، پرسپکتیو دو نقطه از آن را ترسیم می‌کنیم. پرسپکتیو خط AB که بر صفحه تصویر واقع است بر خود آن منطبق است (ab). پرسپکتیو خط قائم EF، همیشه خط قائم ef است. پرسپکتیو خط افقی CD که بر صفحه تصویر عمود است، خط cd است که امتداد آن از نقطه دید ناظر می‌گذرد.



شکل ۱۶

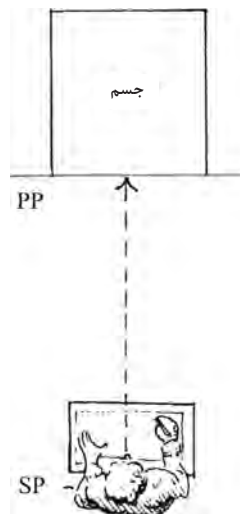
الف) تعریف پرسپکتیو یک نقطه‌ای: اگر یک مکعب را عمود بر یکی از وجوه آن نگاه کنیم، یعنی یکی از وجوه آن با صفحه تصویر موازی باشد، در این صورت دو دسته از خطوط جسم با صفحه تصویر موازی خواهد بود بنابراین نقطه گریز ندارند. این خطوط در پرسپکتیو نیز به صورت قائم و افقی رسم می‌شوند و آن دسته از خطوط که با محور دید ناظر موازی بوده و بر صفحه تصویر عمود هستند یک نقطه گریز دارند که نقطه گریز آنها بر نقطه دید ناظر بر روی خط افق منطبق است.



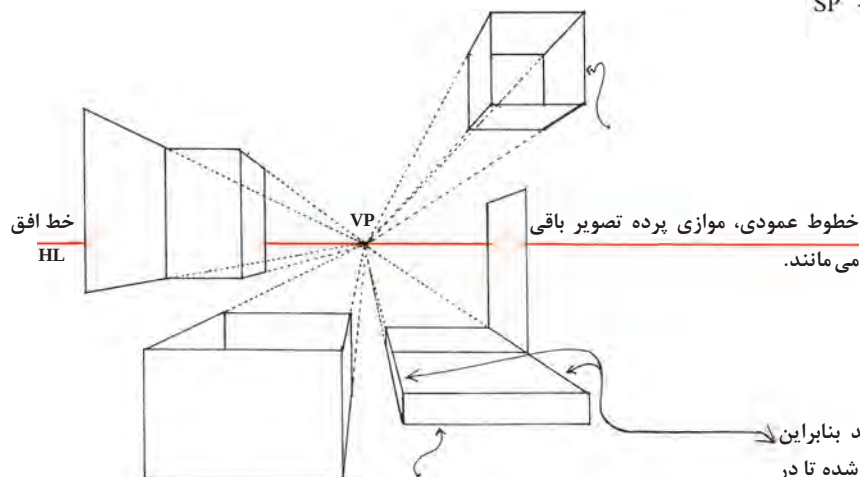
شکل ۱۷



شکل ۱۹- تصویر پرسپکتیو یک نقطه‌ای



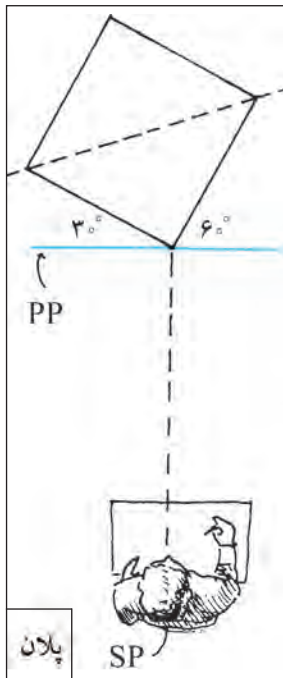
شکل ۱۸



چون این خطوط موازی پرده تصویر هستند نقطه گریز ندارند و در تصویر پرسپکتیوی هم موازی ترسیم می‌شوند.

شکل ۲۰

این خطوط عمود بر پرده تصویرند بنابراین فاصله آنها از یکدیگر کمتر پیوسته شده تا در نقطه گریز به یکدیگر برسند.



شکل ۲۱

ب) تعریف پرسپکتیو دونقطه‌ای: اشکال راست گوشه درتصویر ۲۲ دارای خصوصیات زیر می‌باشند (صفحه تصویر، عمود بر صفحه زمین می‌باشد):

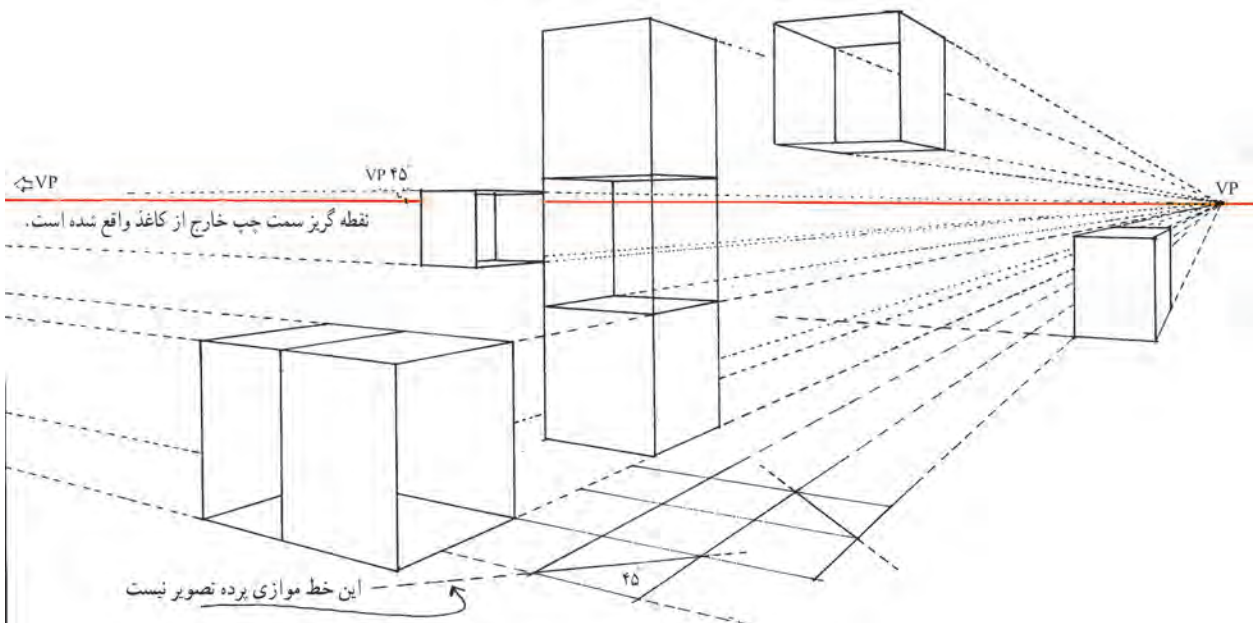
۱ به جز خطوط قائم، هیچ یک از اضلاع و قطرهای جسم موازی صفحه تصویر نیستند.

۲ دسته خط‌های دیگر که موازی صفحه زمین هستند زوایای متفاوتی با صفحه تصویر به وجود می‌آورند و به سمت چپ و راست ناظر از وی دور می‌شوند و دو نقطه گریز بر روی خط افق ایجاد می‌کنند.

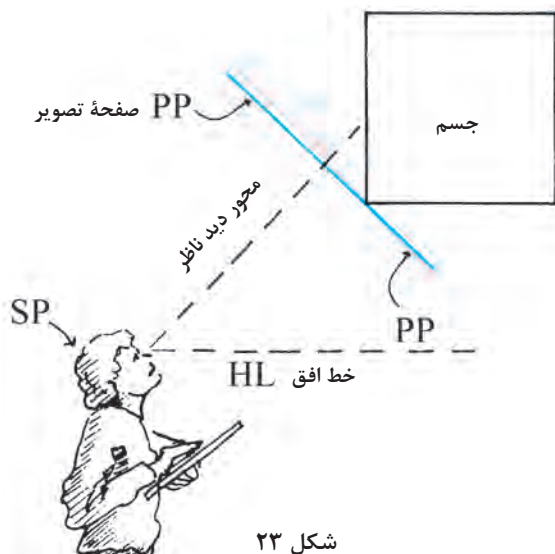
۳ نقطه گریز خط افقی بر روی خط افق قرار دارد.

۴ خطوط قائم چون با صفحه تصویر موازی‌اند، نقطه گریز ندارند.

نقطه گریز خط: اگر از چشم ناظر خطی به موازات یک خط ترسیم شود و صفحه تصویر را در یک نقطه قطع کند، به آن نقطه گریز خط می‌گویند. لذا خطوط موازی با صفحه تصویر، نقطه گریز ندارند و نیز نقطه گریز خطوط افقی بر روی خط افق قرار دارد.



شکل ۲۲



شکل ۲۳

ج) تعریف پرسپکتیو سه نقطه‌ای: چشم ما همیشه به صورت افقی به اشیا نگاه نمی‌کند تا صفحه تصویر قائم باشد بلکه در بسیاری از موارد ما برای دیدن اجسام باید سر خود را به بالا یا پایین بگیریم، این به معنای زاویه دار کردن صفحه تصویر و محور دید ناظر نسبت به صفحه زمین است. با توجه به ثابت بودن زمین خط افق در جای خود باقی می‌ماند. (شکل ۲۳) در این حال شرایط زیر ایجاد می‌شود:

۱) صفحه تصویر نسبت به صفحه تصویر مایل است. زیرا صفحه تصویر همیشه بر محور دید ناظر عمود است.

۲) هیچ یک از سطوح یا یال‌های اجسام با صفحه تصویر موازی نیستند.

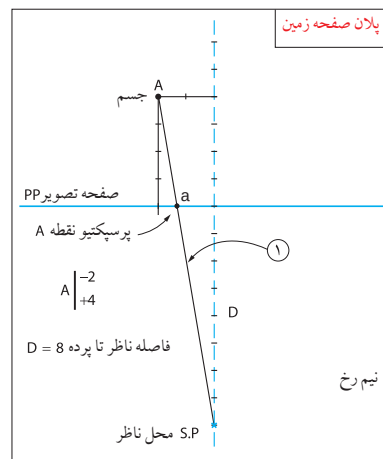
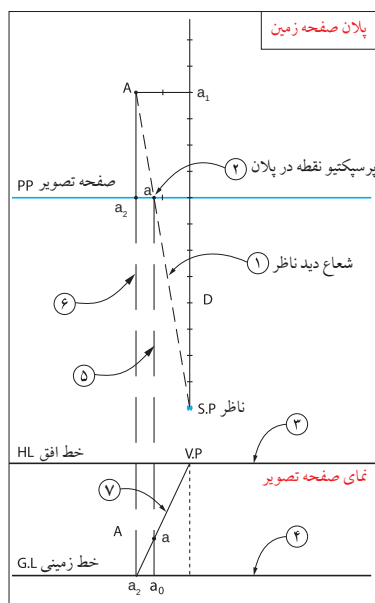
۳) با توجه به بند دو، خط قائم نیز نقطه گریز دارد که در بالا یا پایین خط افق قرار دارد.

۴) نقطه گریز خطوط افقی جسم روی خط افق قرار دارند.

## روش ترسیم پرسپکتیو یک نقطه‌ای، یک نقطه

با انجام مراحل ساده زیر، به راحتی می‌توان یک نمای پرسپکتیوی براساس تصویر افقی شکل ۲۴ ترسیم کرد. برای پیدا کردن پرسپکتیو نقطه A واقع بر صفحه زمین، از محل ناظر به تصویر نقطه A وصل می‌کنیم تا صفحه تصویر را قطع کند. از محل تقاطع خط قائمی رسم می‌کنیم تا شعاع دید ناظر را قطع کند. پرسپکتیو نقطه A است. (دید ۱)

برای پیدا کردن پرسپکتیو نقطه A در روی صفحه تصویر در زیر محل ناظر و با فاصله مناسب از آن، خط افق را می‌کشیم. در زیر خط افق و متناسب با ارتفاع دید از سطح زمین، خط زمین را ترسیم می‌کنیم. آن گاه نقطه a را از صفحه زمین به صفحه تصویر منتقل می‌کنیم. به مراحل ترسیم دقت کنید. بعد نقطه A را بر روی خط زمینی منتقل می‌کنیم. از a2 به جسم نقطه دید ناظر وصل می‌کنیم تا نقطه پرسپکتیو نقطه به دست آید.



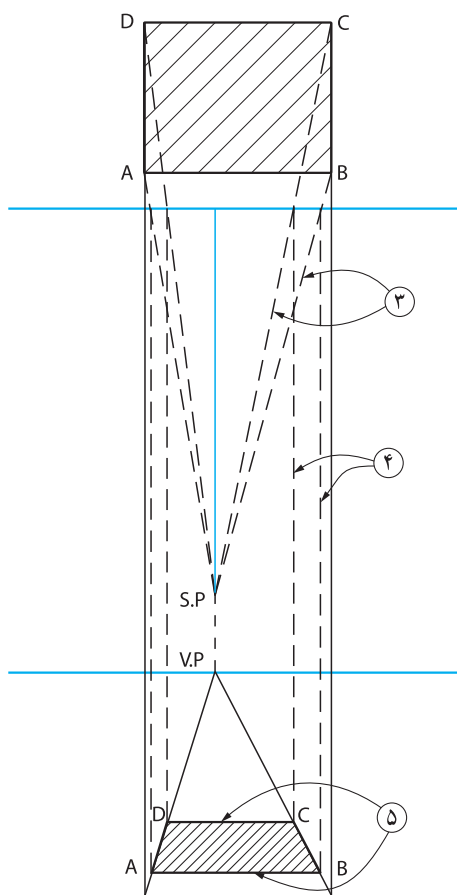
شکل ۲۴

## روش ترسیم پرسپکتیو یک نقطه‌ای، یک مستطیل

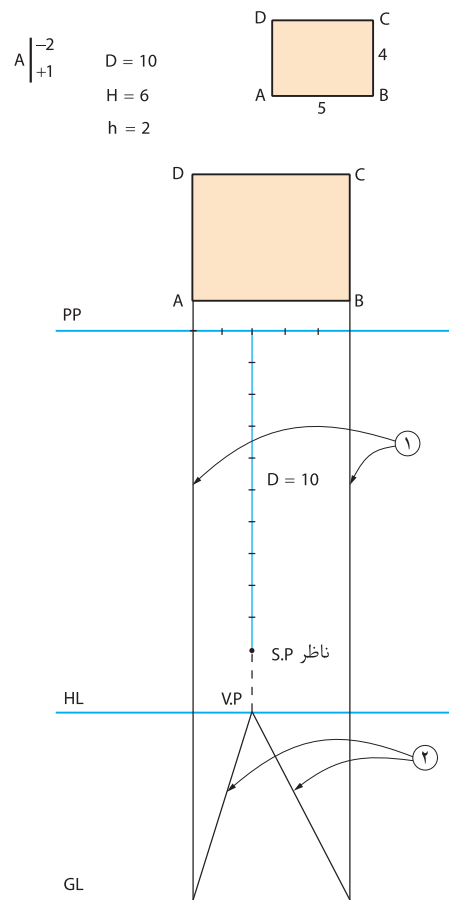
پرسپکتیو مستطیل ABCD با توجه به مختصات نقطه A و محل ناظر ترسیم شده است.

۱ نقطه گریز در مقابل دید ناظر واقع می‌شود. از امتداد خطوط عمود بر پرده تصویر خطوط قائمی را به پایین ترسیم تا محل شیء بر روی خطوط زمین مشخص شود.

۲ نقاط حاصل روی خط زمین را به نقطه گریز متصل و بدین ترتیب سطح پرسپکتیو شیء مشخص می‌گردد. رئوس شکل را با خطوطی به نقطه دید ناظر متصل کنید. از محل تقاطع این خطوط با پرده تصویر، خطوطی قائم به پایین روی نما بکشید. محل تقاطع این خطوط با سطح پرسپکتیوی رئوس شکل می‌باشد.



شکل ۲۶



شکل ۲۵

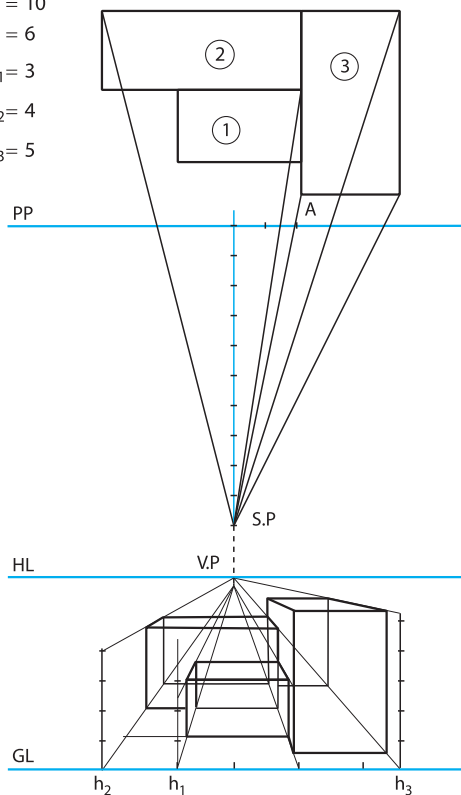
تجربه و دانش



در ادامه نمونه پیچیده‌تری از طراحی پرسپکتیو یک نقطه‌ای از روی پلان ارائه شده است. توجه کنید خطوط دیدی که از پرده تصویر می‌گذرند محل شیء را در نما (صفحه تصویر) تعیین می‌کنند. مراحل ترسیم را شرح داده و شماره‌گذاری کنید.

$$A \begin{vmatrix} +2 \\ +1 \end{vmatrix}$$

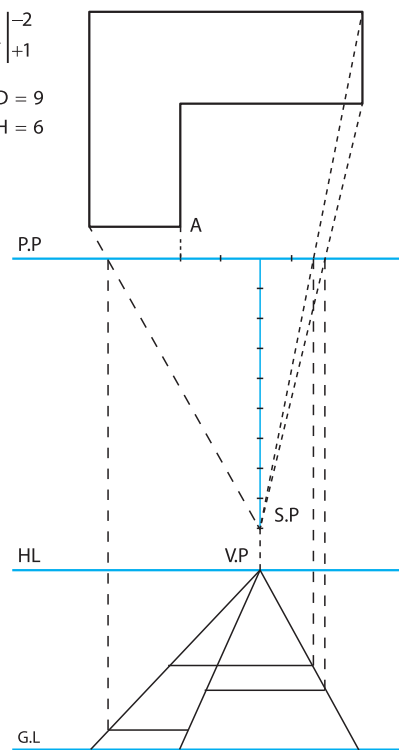
$$\begin{aligned} D &= 10 \\ H &= 6 \\ h_1 &= 3 \\ h_2 &= 4 \\ h_3 &= 5 \end{aligned}$$



شکل ۲۸

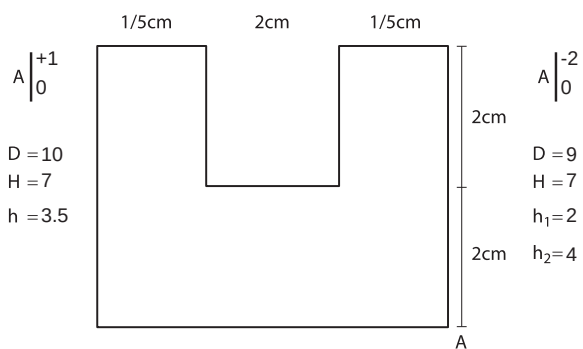
$$A \begin{vmatrix} -2 \\ +1 \end{vmatrix}$$

$$\begin{aligned} D &= 9 \\ H &= 6 \end{aligned}$$

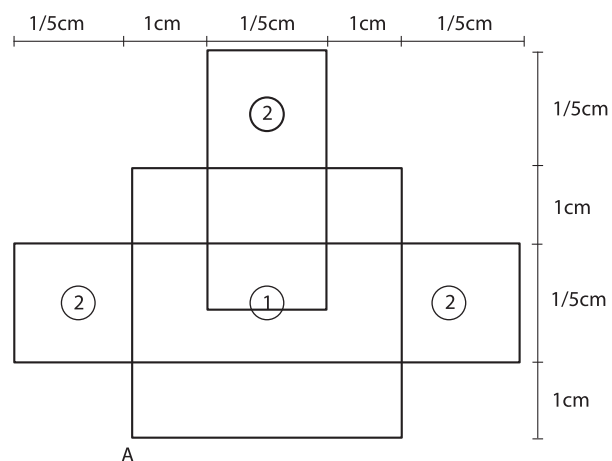


شکل ۲۷

مطابق صورت مسئله داده شده، برای اشکال زیر احجام پرسپکتیو یک نقطه‌ای ترسیم نمایید.



شکل ۳۰

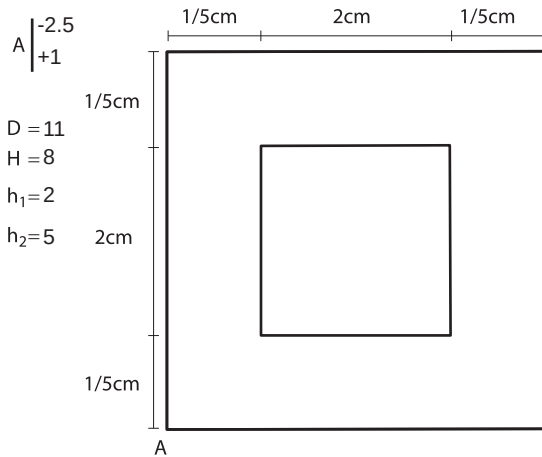


شکل ۲۹

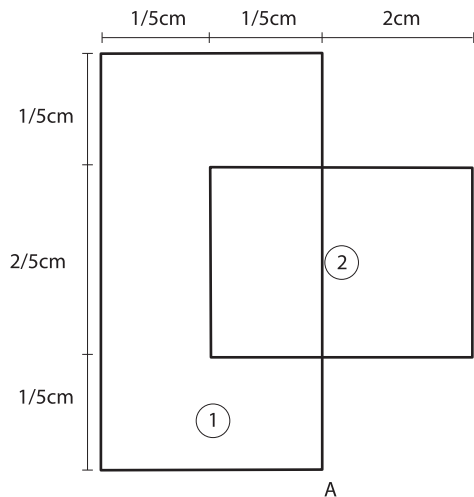




در تمرینات پرسپکتیو به‌طور قراردادی برای نشان دادن بُعد، فاصله p.p تا s.p از حرف D و نمایش ارتفاع ناظر و فاصله H.L تا G.L از حرف «H» و برای نشان دادن ارتفاع حجم از حرف «h» استفاده می‌شود.



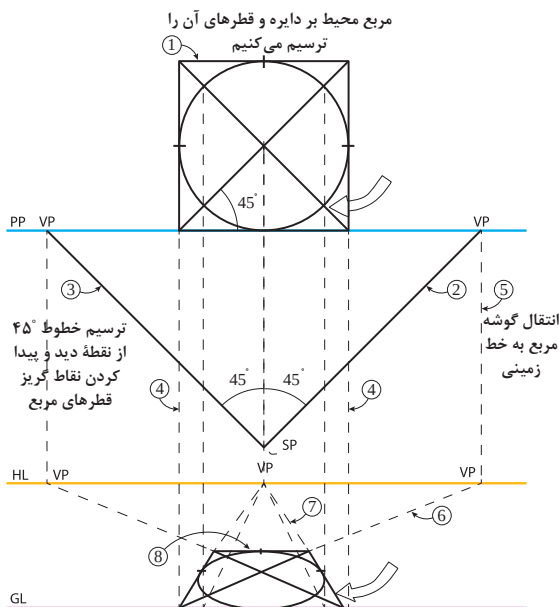
شکل ۳۲



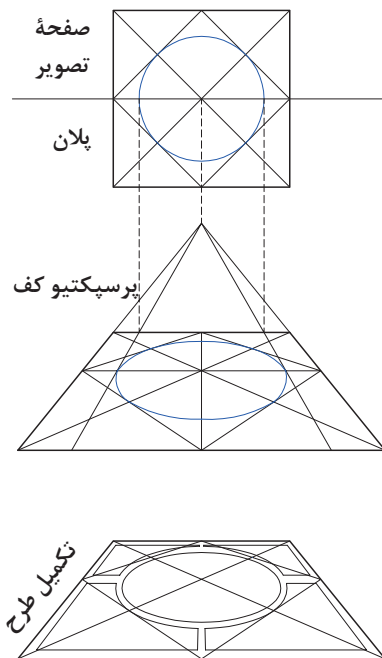
شکل ۳۱

## ترسیم دایره‌های پرسپکتیوی از یک پلان

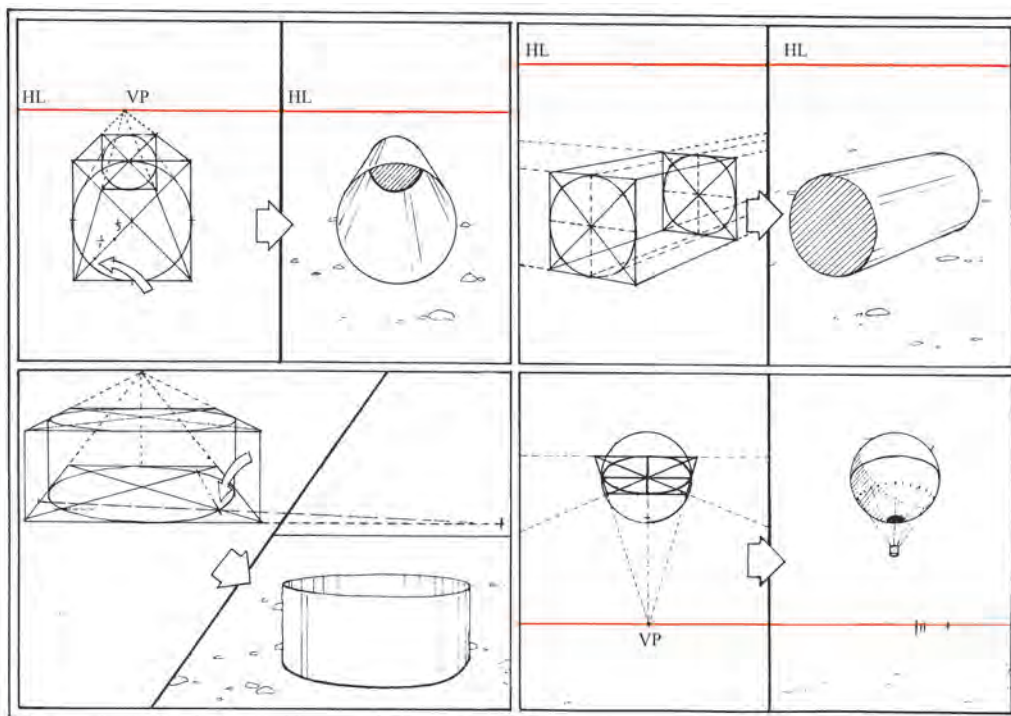
به روشی که قبلاً برای مربع‌ها و مستطیل‌ها گفته شد می‌توان نمای پرسپکتیوی یک دایره را از روی پلان آن رسم کرده با این روش، دقت کار بیشتر و نیاز کمتری به حدس و گمان خواهد بود. با چند خط قائم، نقاطی از کمان دایره را از پرده عبور داده، به خط زمین متصل و محل دقیق آنها را در نما مشخص کنید. در این مثال، محل تلاقی کمان دایره با قطرهای مربع به عنوان نقاط نشانه انتخاب و خطوط قائم از آنها خارج شده‌اند. وقتی این خطوط، پس از برخورد به خط زمین، به طرف نقاط گریز بازمی‌گردند، محل قطرهای را در نما مشخص می‌کنند. در عمل، یافتن تنها یک نقطه تلاقی در پلان کافی است چرا که نقاط دیگر را می‌توان در نما پیدا کرد. در صورت نیاز به دقت بیشتر (و این به معنای استفاده از نقاط نشانه بیشتر است) باید خطوط بیشتری را از پلان خارج کرد. دایره نما را حتی می‌توان در یک مربع محاط کرد.



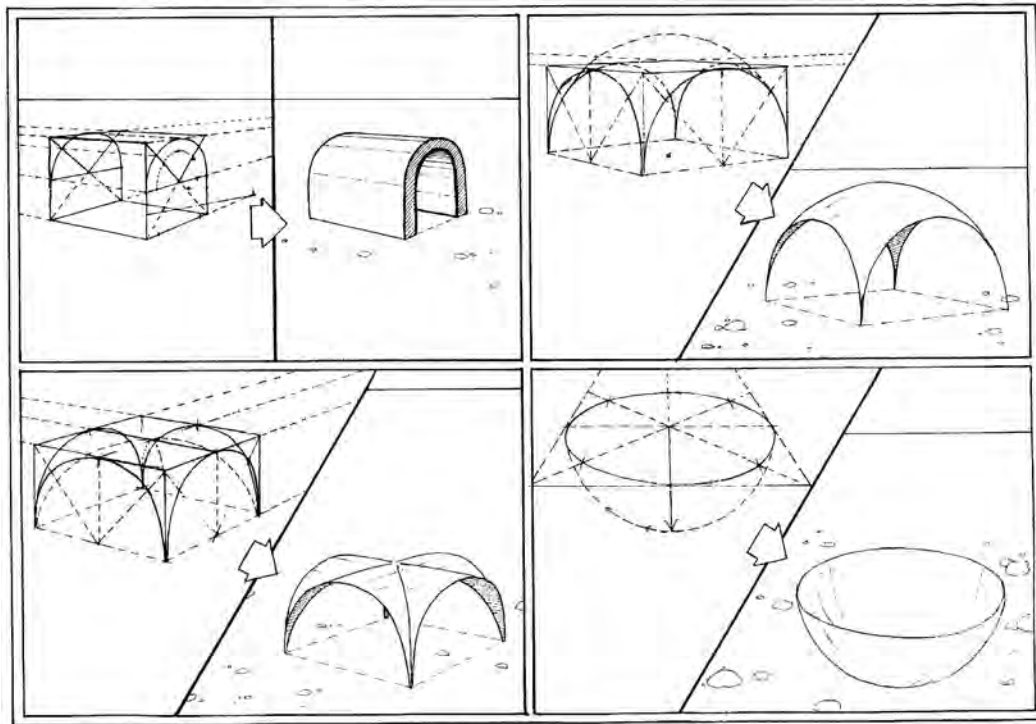
شکل ۳۳



شکل ۳۴- به کاربرد پرسپکتیو یک نقطه‌ای در نمایش معماری داخلی یک فضا توجه کنید. با استفاده از شبکه مرجع می‌توانیم دایره یا سایر اشکال هندسی را در پرسپکتیو رسم کنیم.



شکل ۳۵



شکل ۳۶- به نمونه‌های مختلف ترسیم دایره و نیم‌دایره در پرسپکتیو توجه کنید.

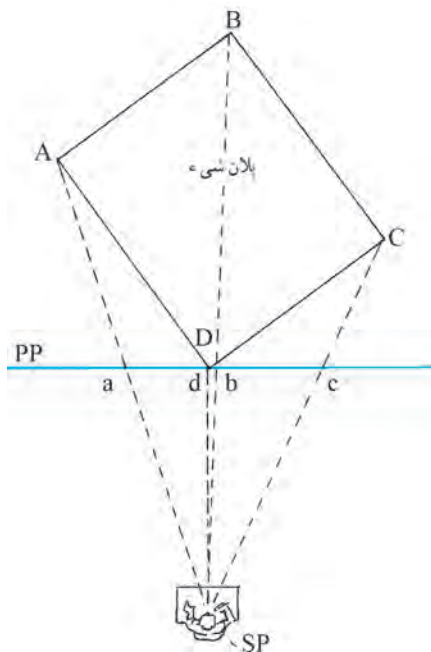
## ترسیم پرسپکتیو دونقطه‌ای از یک پلان

روش کلی کار مشابه پرسپکتیو یک نقطه‌ای است اما به دلیل وجود دونقطه گریز، مرحله‌ای به کار اضافه می‌شود.

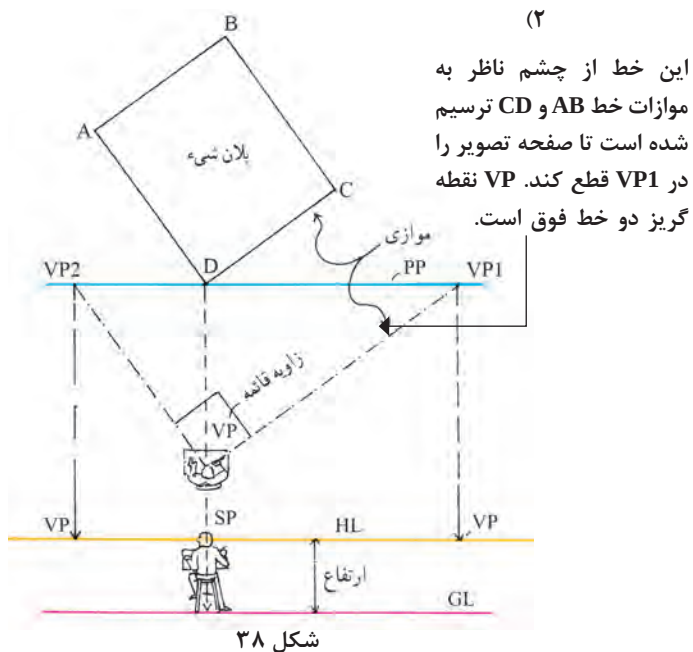
۱ پلان شیء را رسم و صفحه تصویر و محل ناظر را معین کنید.

۲ خطوط VP از چشم ناظر به موازات خط AB و CD ترسیم شده است تا صفحه تصویر را در VP1 قطع کند. VP نقطه گریز دو خط فوق است.

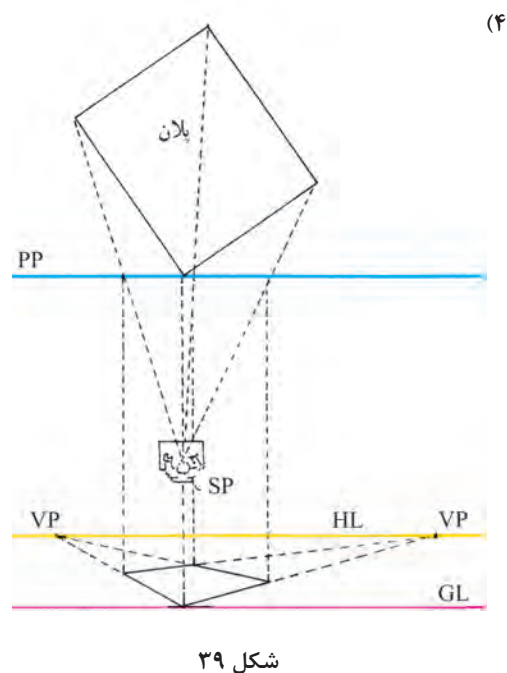
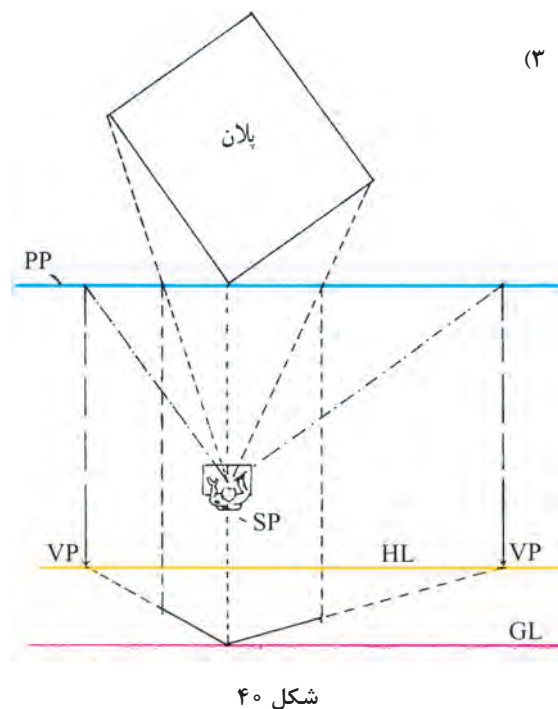
یک خط افقی به موازات پرده تصویر رسم کرده، درست در زیر آن خط زمین را بکشید. اکنون از نقطه دید، خطوطی به موازات اضلاع کناری شیء رسم کنید. این خطوط باید تا پرده تصویر امتداد پیدا کنند. از این دو نقطه روی پرده تصویر، خطوط قائمی به پایین به طرف خط افق خارج کنید تا دو نقطه گریز روی آن مشخص شود.



شکل ۳۷

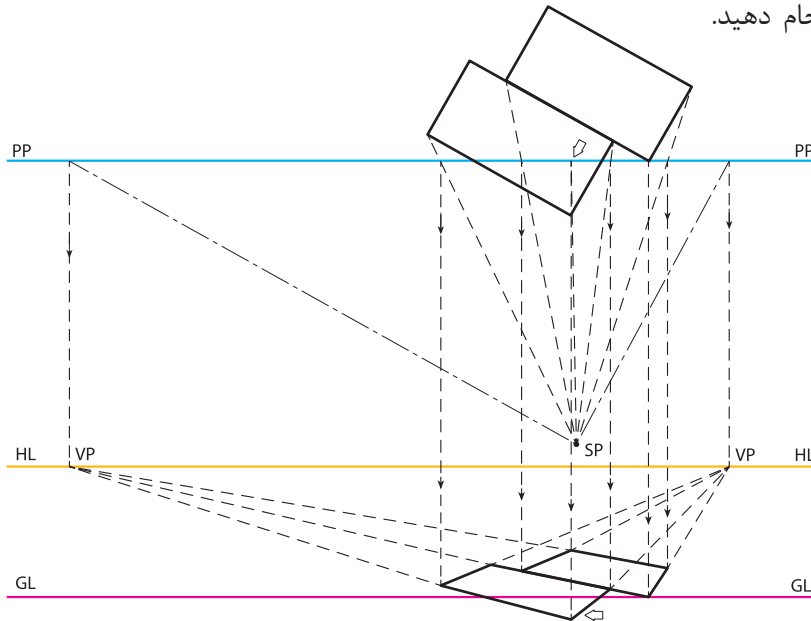


۳ یکی از رئوس شیء با پرده تصویر در تماس است. از این رأس خط قائم به خط زمین خارج می‌کنیم. نقطه برخورد خط قائم به خط زمین را به دو نقطه گریز متصل می‌کنیم تا اضلاع دورشونده جلوی شیء مشخص شود. خطوط دید رئوس طرف راست و چپ پلان در دو نقطه با خط پرده تصویر تلاقی می‌کند. از این نقاط خطوط قائمی به طرف پایین می‌کشیم. این خطوط در برخورد با اضلاع دورشونده، عمق شیء را در نما (صفحه تصویر) تعیین می‌کنند.





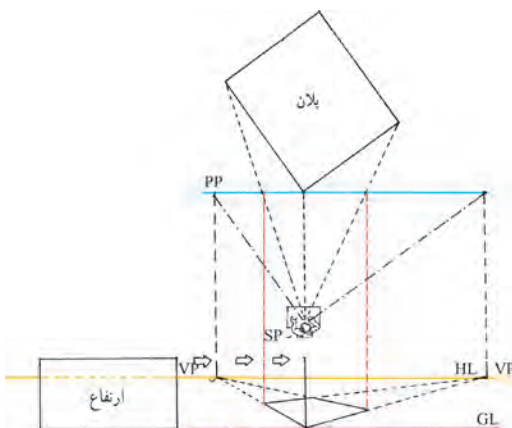
در صورتی که بخشی از پلان در طرف دیگر پرده تصویر قرار گیرد، ابتدا باید از این بخش‌ها خطی به پرده تصویر بازگردانید، سپس از نقاط برخورد، خطوط قائم روبه پایین را به نما رسم کنید. ادامه ترسیم را با راهنمایی هنرآموز کلاس انجام دهید.



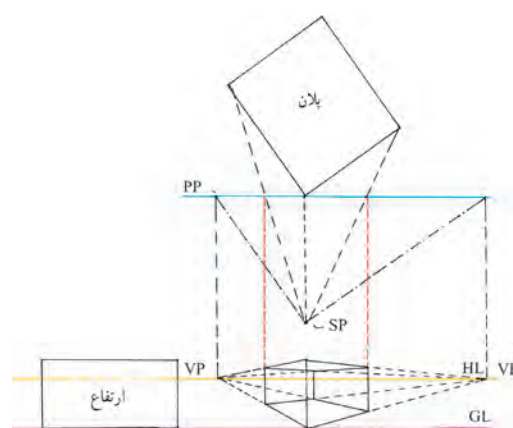
شکل ۴۱

## ترسیم پرسپکتیو دو نقطه‌ای حجم از پلان

در شکل زیر یال مکعب بر روی صفحه تصویر قرار دارد. در پرسپکتیو دونقطه‌ای، مقدار ارتفاع رأسی را که با پرده در تماس است به اندازه واقعی از روی خط زمین تعیین می‌کنیم، چرا که ارتفاع‌های دیگر همگی دور و کوچک می‌شوند (در جهت دو نقطه گریز). رئوس نمای ارتفاع را به نقاط گریز راست و چپ متصل و به کمک خطوط دید، پلان، عمق شیء را مشخص کنید.



شکل ۴۳

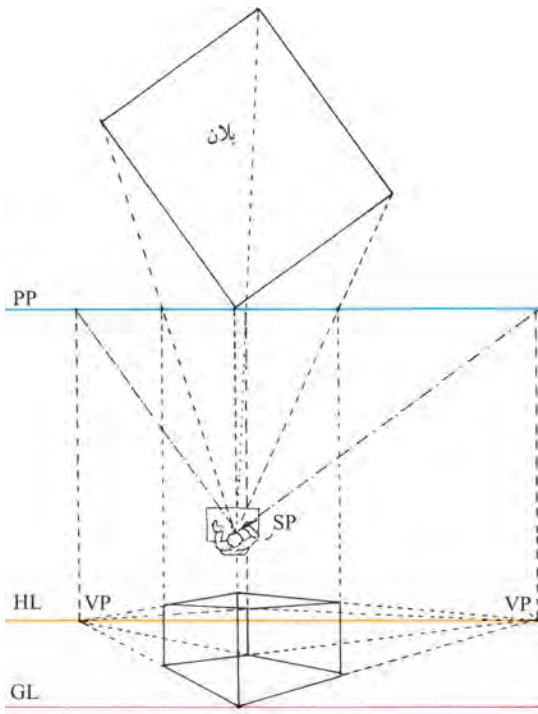


شکل ۴۲

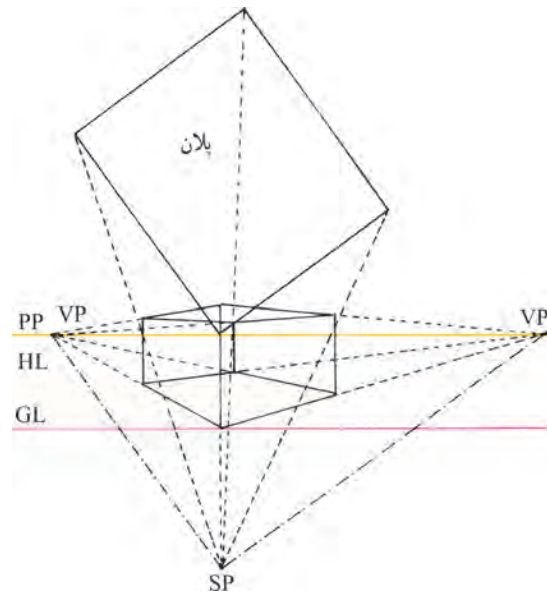




به روش‌های گوناگون می‌توان پلان‌ها و نماها را ترسیم کرد. ما در نمونه‌های خود، برای جلوگیری از درهم رفتن خطوط، پلان‌ها و نماها را کاملاً مجزا از یکدیگر نشان دادیم. اما پس از آشنایی بیشتر با طراحی نماهای پرسپکتیوی از پلان، روش دیگر برای شما آن است که مانند نمونه زیر، پلان، ارتفاع و نما را روی هم بکشید.

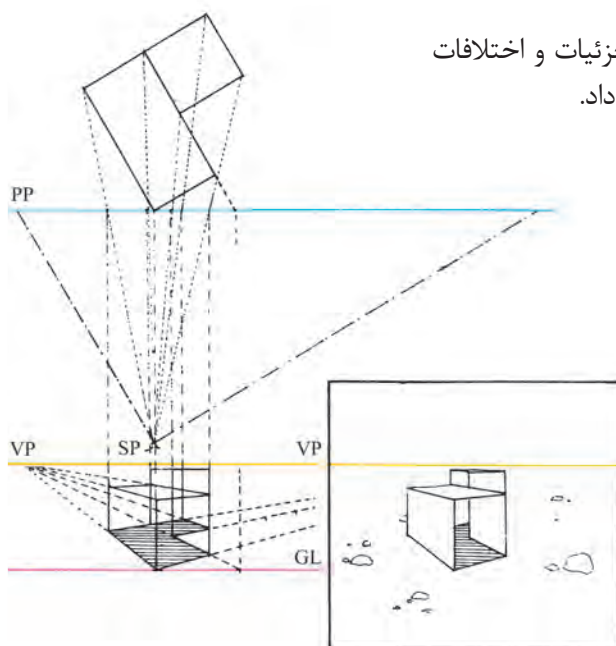


شکل ۴۴

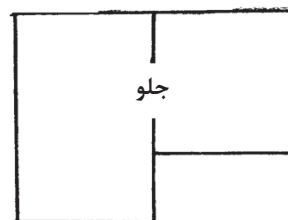


شکل ۴۵

با نمایش جداگانه، چند پلان و ارتفاع می‌توان جزئیات و اختلافات کوچک را با دقت زیاد در نمای پرسپکتیو نشان داد.

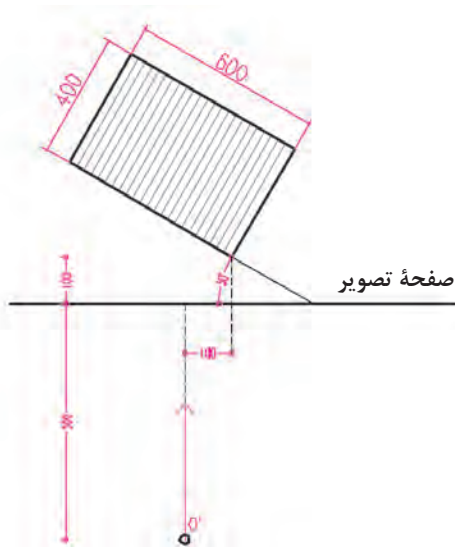


شکل ۴۶





## تجربه و دانش



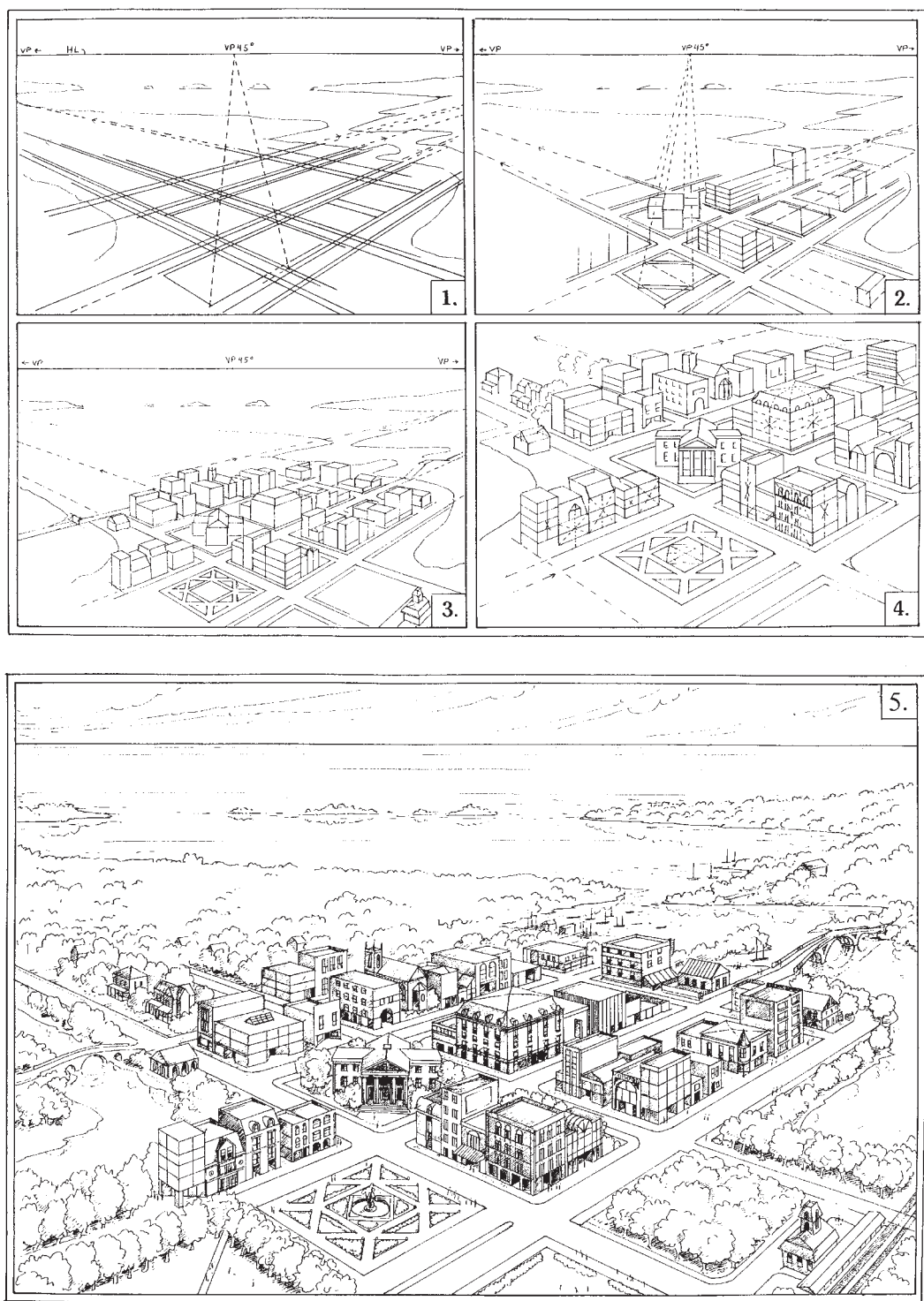
شکل ۴۷

مکعبی به ابعاد  $6 \times 4$  متر و ارتفاع ۳ متر مطابق شکل قرار گرفته است.

اگر ارتفاع چشم ناظر ۱۷۰ سانتی‌متر باشد پرسپکتیو مکعب را رسم کنید و به دلخواه خود به آن شکل معماری بدهید. برای این کار ابتدا با خطوط کم‌رنگ سطوح مکعب را با فواصل یک متر تقسیم کنید. راهنمایی: پرسپکتیو خطوط قائم، افقی و مایل، واقع شده بر روی صفحه تصویر، برابر اندازه واقعی است.



شکل ۴۸- از پرسپکتیو دو نقطه‌ای برای ترسیم و ارائه کیفیت فضاهای داخلی و حجم بیرونی ساختمان استفاده می‌شود.



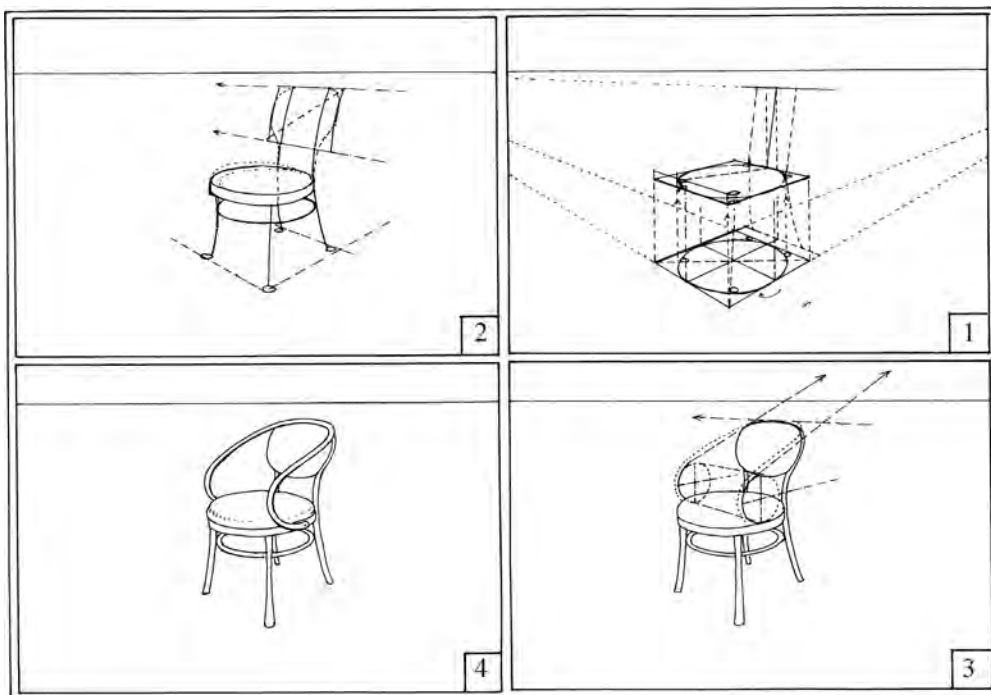
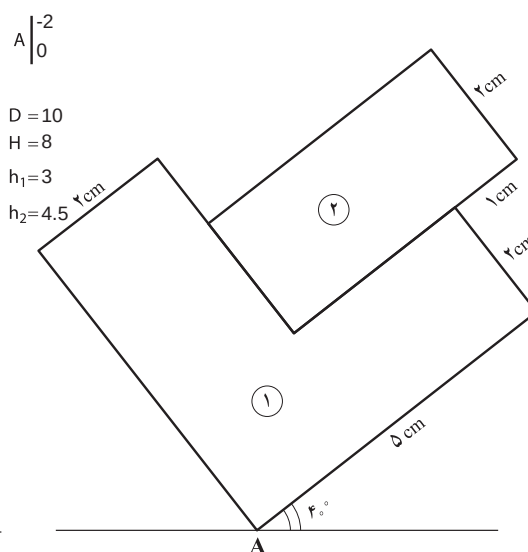
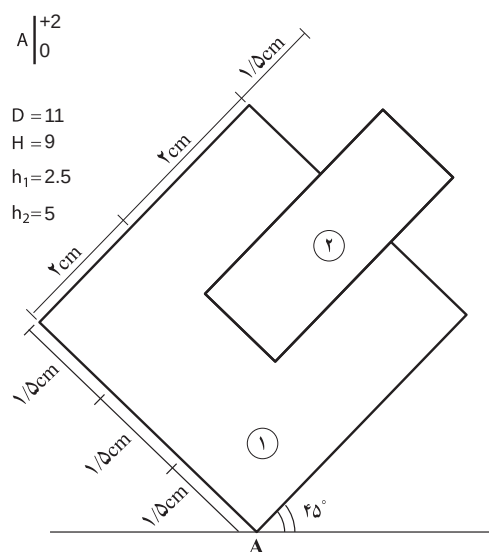
شکل ۴۹- این شکل مراحل ترسیم یک پرسپکتیو دو نقطه‌ای را نشان می‌دهد. با استفاده از اصول ترسیم پرسپکتیو شما نیز می‌توانید پرسپکتیوهای زیبایی رسم کنید.



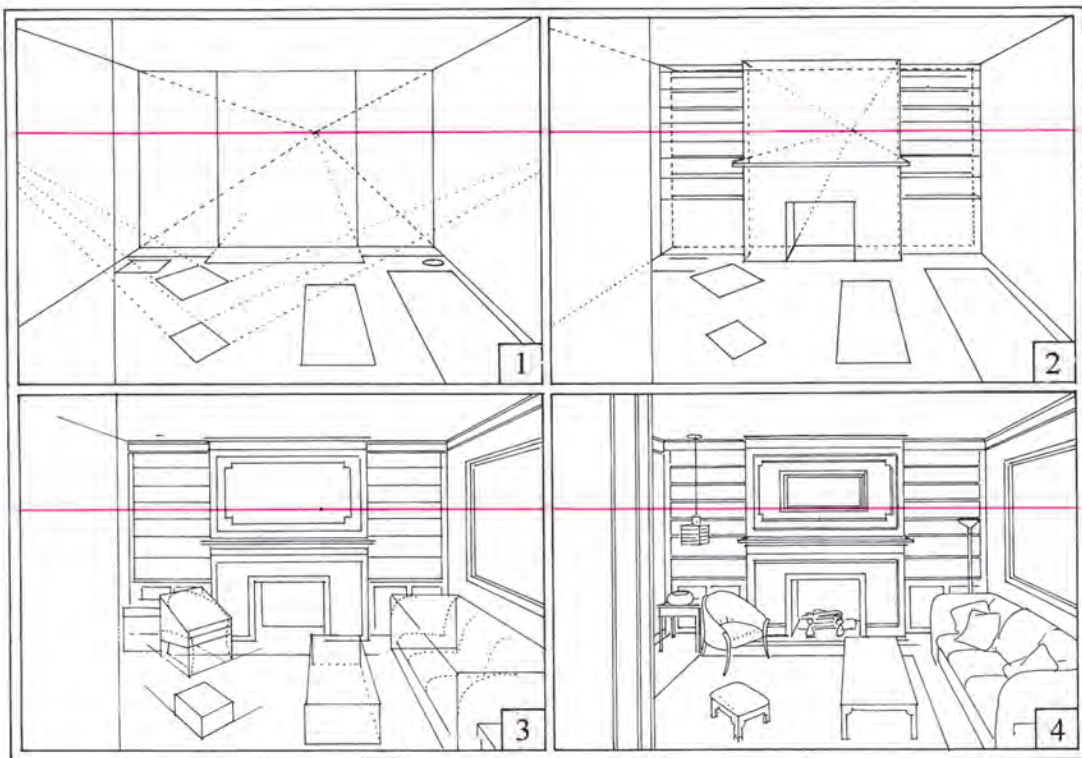
۱ احجام پرسپکتیوی پلان‌های داده شده را ترسیم کنید.

۲ پس از تمرین از مثال‌های داده شده در آخر پودمان، موارد زیر را طراحی و ترسیم نمایید.

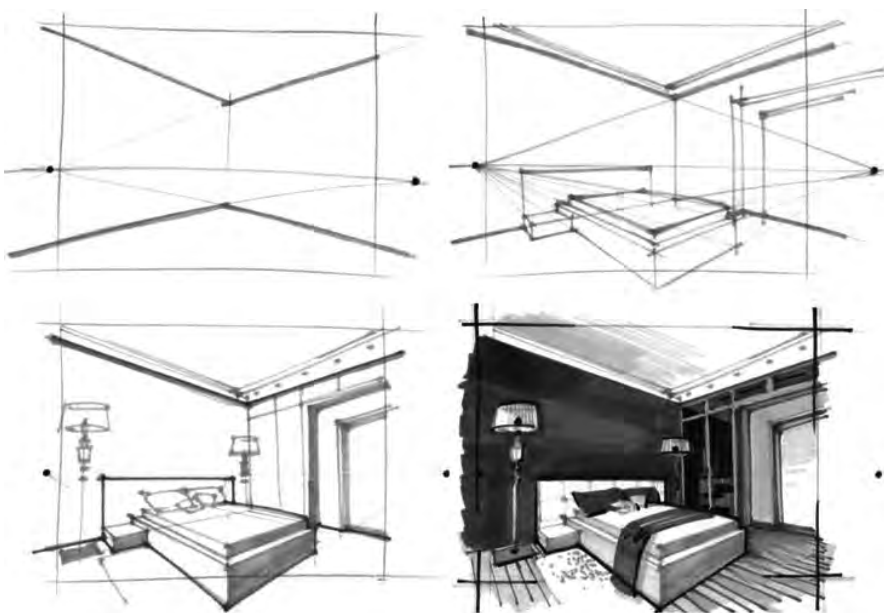
الف) قفسه کتابخانه      ب) مبلمان      ج) میز دایره شکل      د) تلویزیون      هـ) صندلی



شکل ۵۰- مراحل تکمیل پرسپکتیو یک صندلی



شکل ۵۱- مراحل تکمیل پرسپکتیو یک فضای داخلی

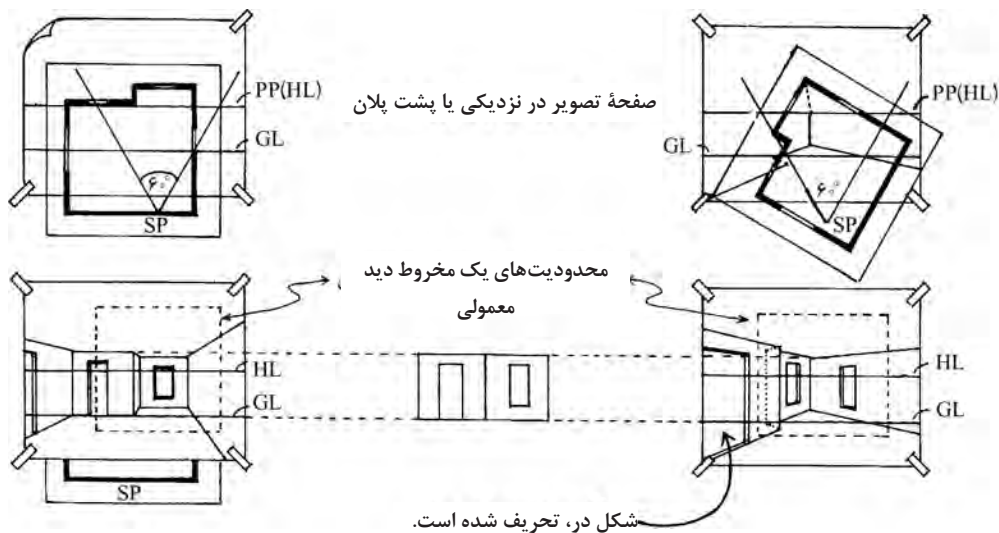


شکل ۵۲



## ترسیم پرسپکتیو فضاهای داخلی

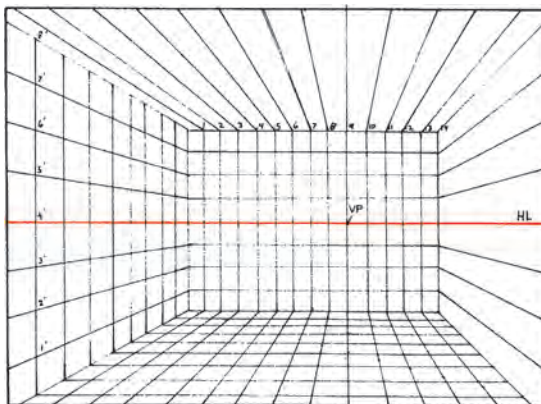
هنگام ترسیم پرسپکتیو داخلی، عملی‌ترین کار آن است یکی از کنج‌ها و یا دیوارها، مقابل صفحه تصویر (روبه‌روی ناظر) قرار بگیرند. در این صورت دیوارهای جانبی فضا، در طرفین مخروط دید ناظر امتداد می‌یابند و به خوبی دیده می‌شوند. در اینجا می‌توان سطوحی را که در خارج از مخروط دید نیز امتداد می‌یابند در نما گنجانند، مشروط بر آنکه تحریف مشهودی ایجاد نشود. در پرسپکتیو زیر، در اتاق به سمت چپ کشیده شده است. معمولاً در طراحی پرسپکتیو داخلی، دیوارهای کناری به تدریج محو می‌شوند. این مقوله، تقلیدی از کیفیت کناره‌های بینایی ما است.



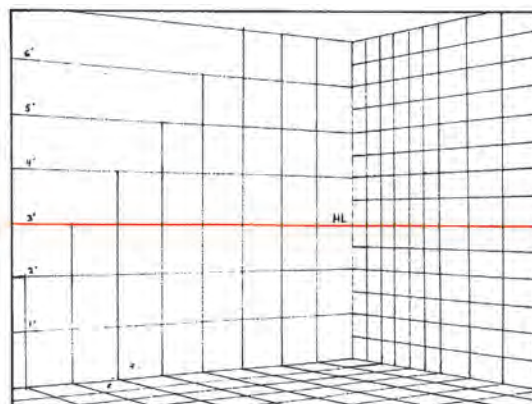
شکل ۵۳

### استفاده از شبکه چهارخانه‌ای برای طراحی پرسپکتیو

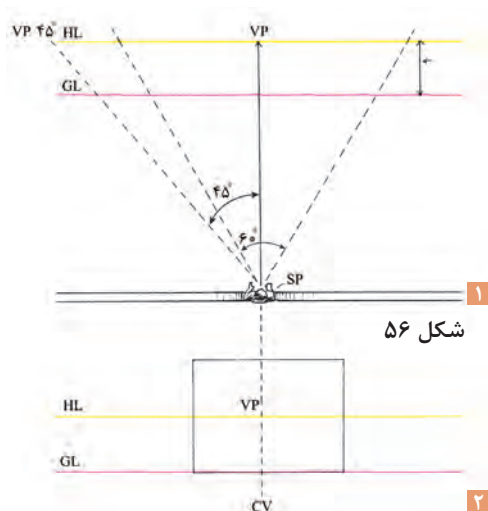
چهارخانه‌های پرسپکتیوی تمهید بسیار مفیدی است، به خصوص زمانی که شیء یا فضای پیچیده‌ای موردنظر باشد. شبکه چهارخانه‌ای، مجموعه‌ای از خطوط موازی و عمود برهم هستند. این خطوط، واحدهای هم‌اندازه‌ای را تشکیل می‌دهند که غالباً مربع شکل‌اند. هنگام طراحی پرسپکتیوی از آنها می‌توان به عنوان یک مرجع مطمئن برای



شکل ۵۵

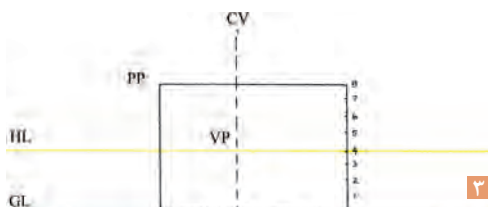


شکل ۵۴

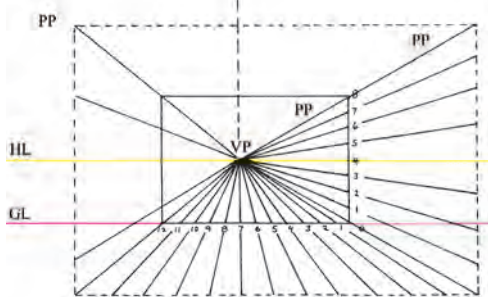


شکل ۵۶

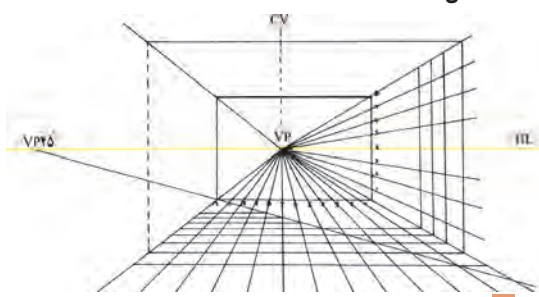
شکل ۵۷



شکل ۵۸



شکل ۵۹



شکل ۶۰

اندازه‌ها، زاویه‌ها و تناسب‌ها استفاده کرد. به کارگیری سیستم شبکه‌ای، روش استاندارد برای طراحی اشیا با مقیاس دقیق است. شما اگر یک بار، شبکه چهارخانه‌ای را رسم کنید، می‌توانید با بزرگ‌تر کردن، کوچک‌تر کردن و یا تقسیم آن به قطعات کوچک‌تر، از آن بارها و بارها در طراحی‌های خود بهره بگیرید. در موارد زیادی می‌توان تنها با به کارگیری بخشی از یک شبکه، یکی از جزئیات کار را طراحی و یا مشکلی را برطرف کرد بی‌آنکه کشیدن کل آن ضرورت داشته باشد.

### ترسیم شبکه پرسپکتیو یک نقطه‌ای

۱ ابتدا محل ناظر را تعیین کنید. (ارتفاع دید، فاصله نقطه دید تا پرده تصویر و غیره) در پرسپکتیو یک نقطه‌ای، مرکز دید ناظر تعیین کننده نقطه گریز خطوط است.

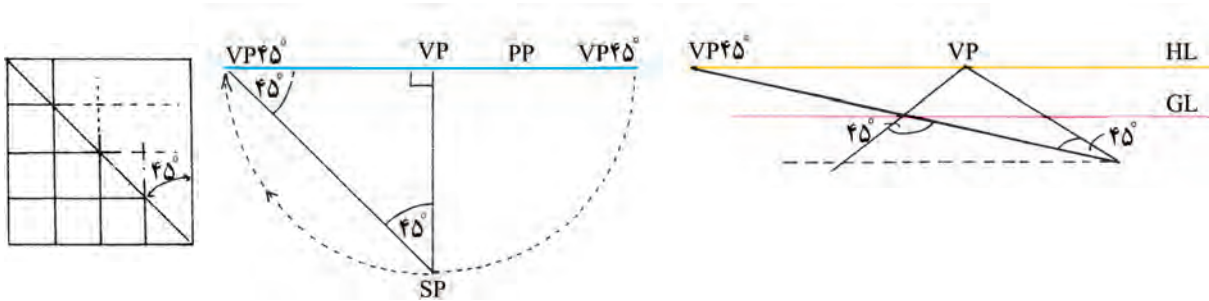
۲ از خط زمین، یک مستطیل به عنوان صفحه تصویر رسم کنید. چون خطوط موازی صفحه تصویر تغییر جهت نمی‌دهند، این مستطیل را می‌توان به عنوان دیوار انتهایی دید در نظر گرفت.

۳ طول و عرض مستطیل را با واحدهای هم‌اندازه درجه‌بندی کنید. در اینجا ارتفاع به ۸ واحد و پهنا به ۱۲ واحد تقسیم شده است. محل ناظر کمی متمایل به سمت چپ و ارتفاع دید او ۴ واحد بالاتر از سطح زمین است. ۴ از هریک از نقاط علامت گذاری شده، خطوطی به نقطه گریز متصل کنید. اکنون صفحه به سطوح هم‌اندازه‌ای تقسیم شده است که این سطوح، به طرف نقطه گریز باریک می‌شوند.

۵ برای تقسیم کردن این نوارها به شبکه چهارخانه‌ای، داشتن نقطه گریز ۴۵ درجه ضروری است. از این نقطه خطی می‌کشیم تا خطوط موازی و عمود بر پرده تصویر را در نقاط مختلف قطع کند. نقاط برخورد این خط با نوارها، محل خطوط افقی شبکه را تعیین می‌کند. در اینجا خط ۴۵ درجه از رأس مستطیل گذشته است.



زاویه رأس یک مربع، ۹۰ درجه و زاویه قطر آن نصف زاویه رأس (یعنی ۴۵ درجه) است. بنابراین هر قطر ۴۵ درجه، خطوط موازی‌ای را در مربع به وجود می‌آورد.

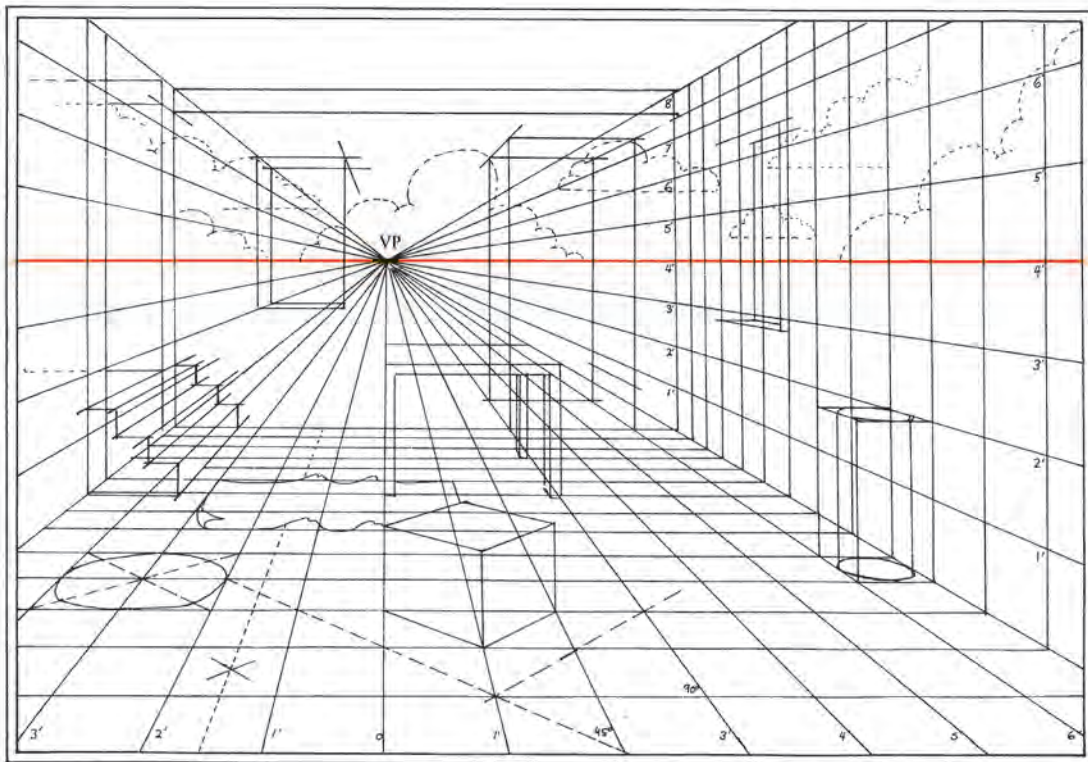


شکل ۶۳

شکل ۶۲

شکل ۶۱

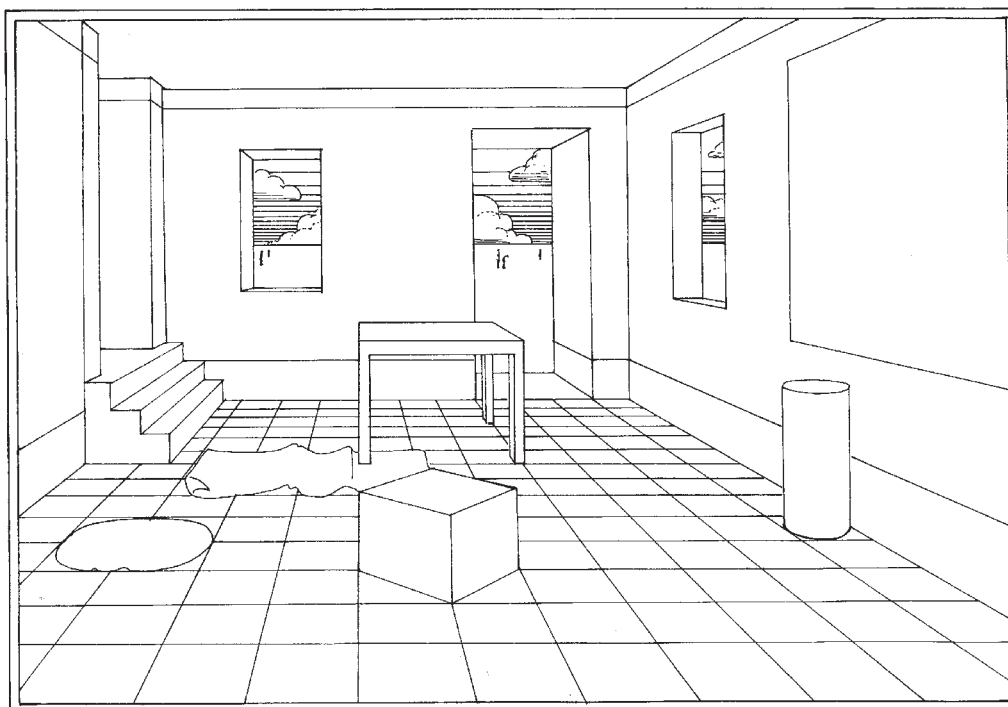
برای یافتن نقطه گریز ۴۵ درجه، فاصله نقطه دید تا پرده تصویر را به دست آورید و هم‌اندازه این فاصله را روی خط افق، در طرف راست یا چپ در نقطه گریز مرکزی مشخص کنید.



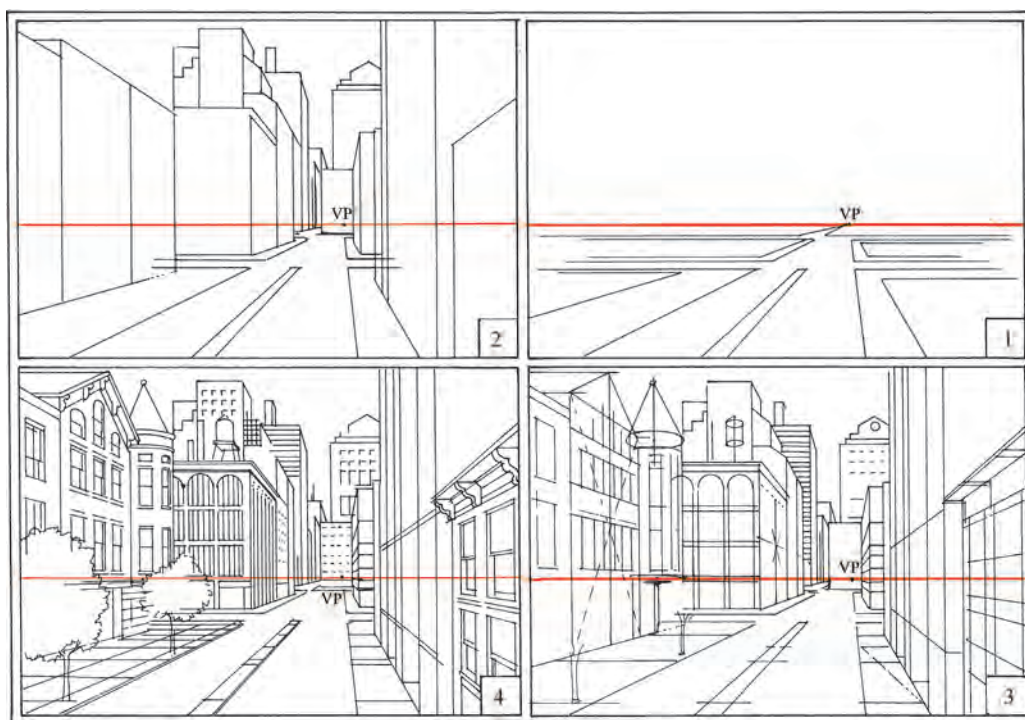
شکل ۶۴- مراحل تکمیل پرسپکتیو یک نقطه‌ای فضای داخلی



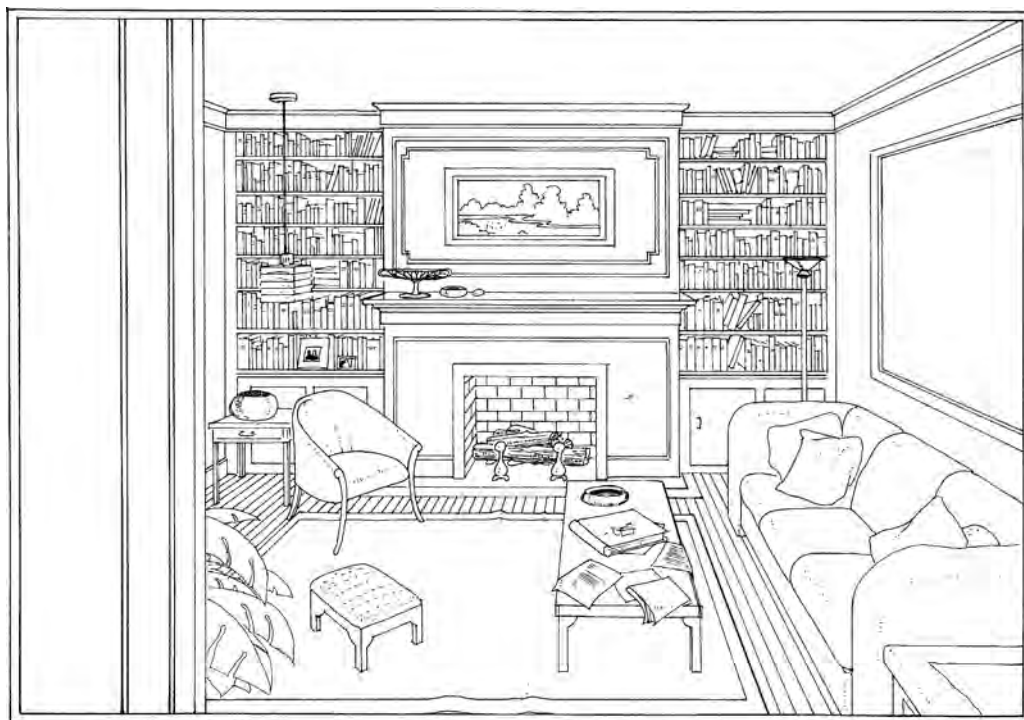
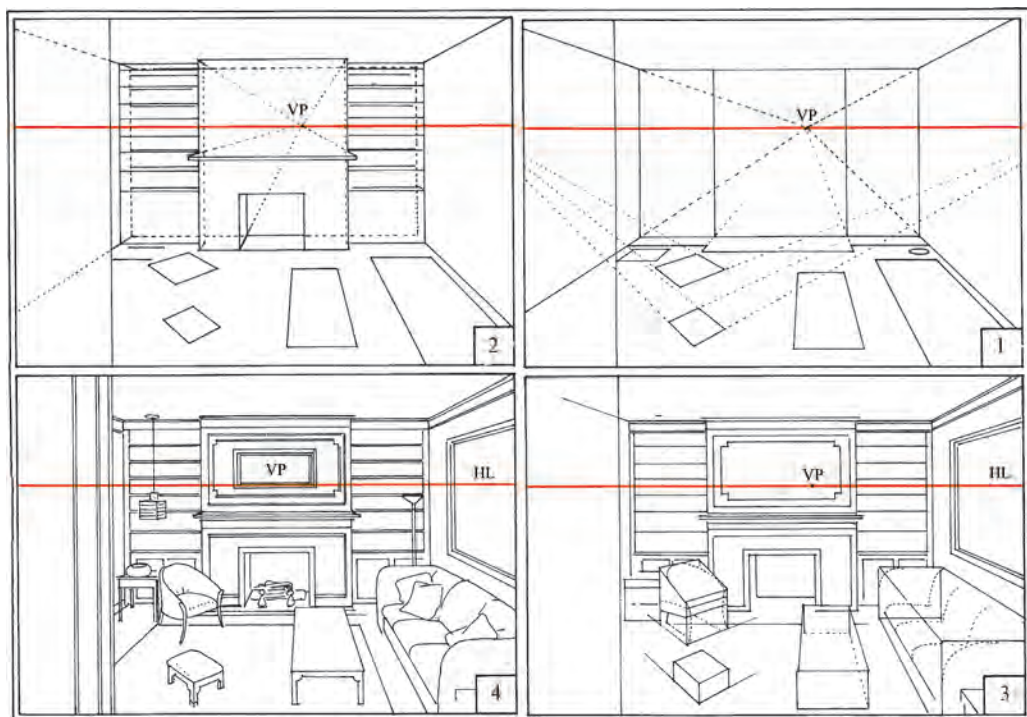
با نظر هنرآموز پرسپکتیو یک نقطه‌ای از فضای کلاس را ترسیم کنید و نتایج کار را پس از ارائه و مقایسه در کلاس، اصلاح و در کارپوشه خود قرار دهید.



شکل ۶۵- پرسپکتیو یک نقطه‌ای فضای داخلی



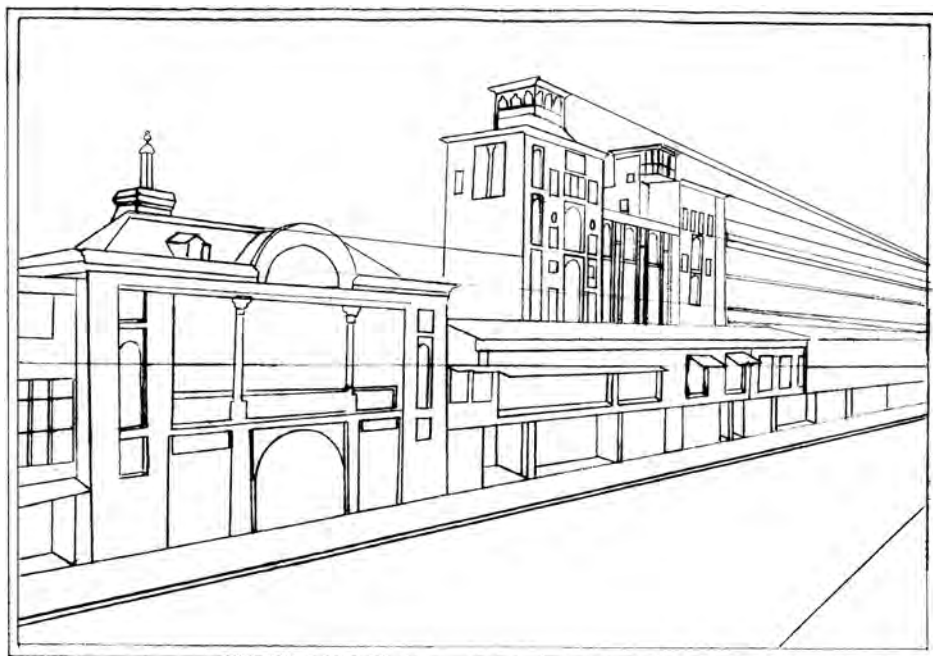
شکل ۶۶- مراحل تکمیل پرسپکتیو یک نقطه‌ای فضای شهری



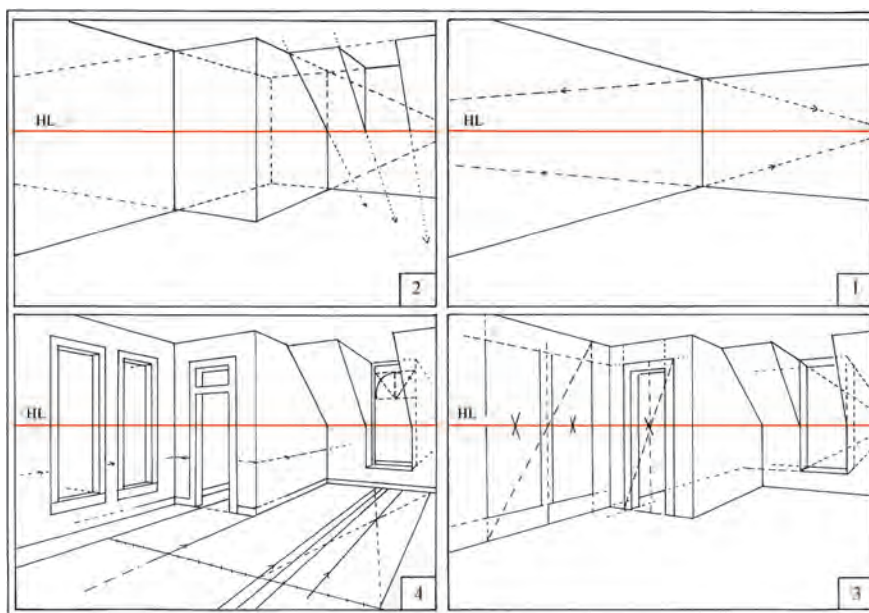
شکل ۶۷- مراحل تکمیل پرسپکتیو یک نقطه‌ای فضای داخلی



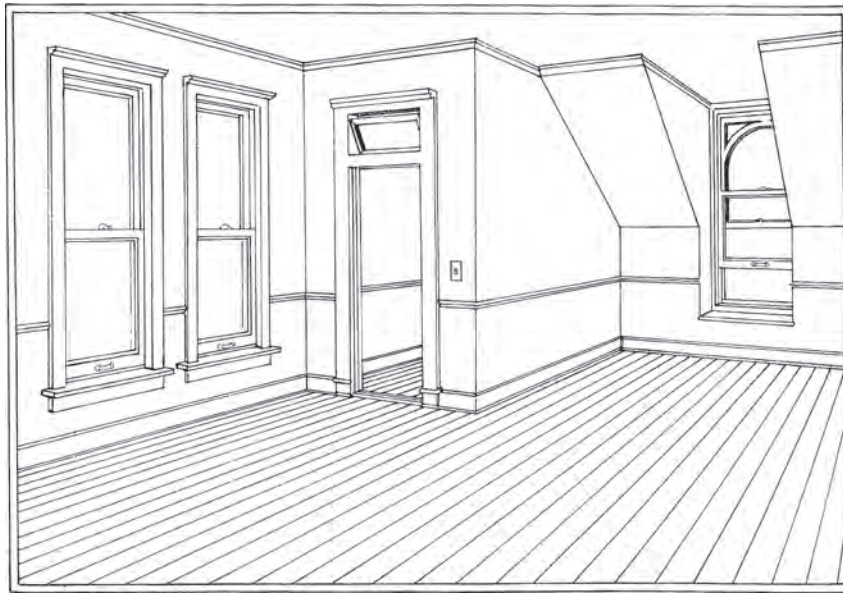
در پایان به تناسب مربع ایجاد شده در کف و دیواره سمت چپ دقت کنید. شکل نشان می‌دهد که به روش تقریبی ترسیم قطر مربع‌ها می‌توان شبکه را گسترش داد و پرسپکتیو داخلی کشید. شکل‌های ۶۸ تا ۷۰ ترسیم پرسپکتیو فضاهای داخلی و خارجی نشان داده شده است.



شکل ۶۸- پرسپکتیو ساختمان شمس‌العماره در تهران



شکل ۶۹



شکل ۷۰- مراحل تکمیل پرسپکتیو دو نقطه‌ای یک فضای داخلی از خطوط اصلی فضا شروع شده و به تدریج جزئیات به آن اضافه می‌شود.

### تجربه و دانش



- ۱ پرسپکتیو یک نقطه‌ای و دونقطه‌ای از کلاس خود ترسیم کنید و در هر مورد موقعیت ارتفاع چشم، فاصله و زاویه دید ناظر را مشخص کنید.
- ۲ با نظر هنرآموز کلاس موقعیتی از ساختمان مدرسه را در نظر گرفته و پرسپکتیو یک نقطه‌ای و دونقطه‌ای آن را ترسیم کنید.
- ۳ پلان یکی از بناهای سنتی ارزشمند شهر خود را تهیه کنید، پس از بررسی میدانی از کیفیت و تناسبات فضا، پرسپکتیو یکی از فضاهای داخلی آن را ترسیم کنید.
- ۴ پرسپکتیو یک نقطه‌ای از اتاق پذیرایی منزل خود ترسیم کنید.
- ۵ طراحی محیط خارجی را از پشت یک پنجره مشرف به آن محیط انجام دهید.

ترسیمات انجام شده خود را به دقت بررسی کنید. روش‌های خود را با روش‌های پیشنهادی دوستان خود مقایسه کنید. مطالب و روش‌های جدید را یادداشت کنید. به کدامیک از کارهای کلاس بالاترین امتیاز را می‌دهید؟ دلایل خود را بیان کنید.

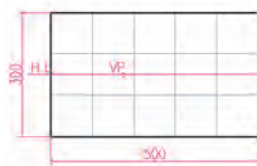
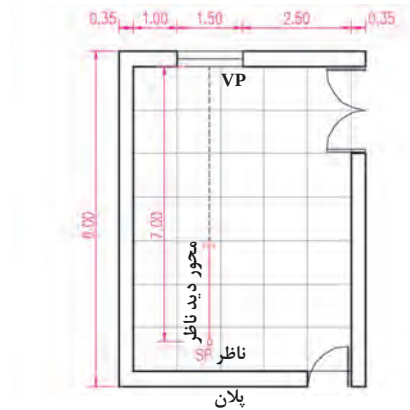
پرسش و  
گفت‌وگوی  
گروهی



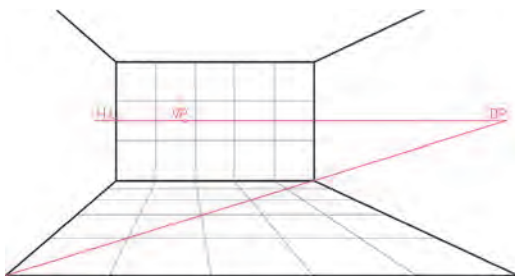
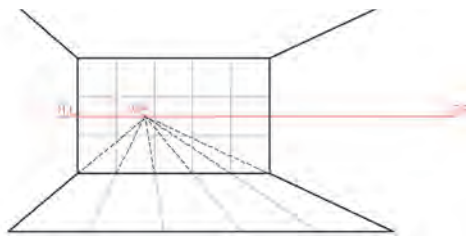
یافته‌های خود را با توجه به مطالب و نمونه‌های ارائه شده در کلاس به صورت جدول کامل نموده و آنها را در قالب کارپوشه جهت تحویل نهایی آماده سازید.

تحلیل و  
نتیجه‌گیری

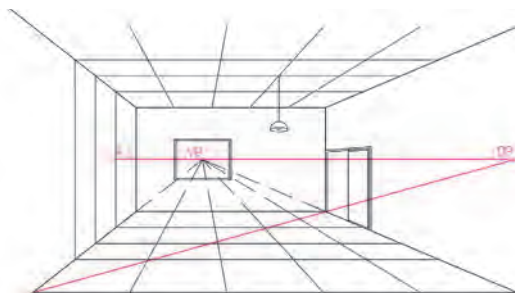




ترسیم پرسپکتیو و نمای دیوار روبه‌رو



شکل ۷۱



شکل ۷۲ - تکمیل شبکه مرجع در پرسپکتیو و ترسیم عناصر فضا

مثال: در اتاق شکل روبه‌رو ناظری به فاصله ۷ متر از دیوار روبه‌رو به فضا نگاه می‌کند. می‌خواهیم پرسپکتیو آن را رسم کنیم:

مرحله ۱: پلان را با یک شبکه فرضی یک متری شبکه‌بندی می‌کنیم.

مرحله ۲: نمای دیوار روبه‌روی ناظر را به عرض پنج و ارتفاع سه متر رسم کرده و با توجه به ارتفاع چشم ناظر خط افق را رسم می‌کنیم و نقطه گریز خطوط عمود بر صفحه تصویر را روی خط افق و روبه‌روی ناظر مشخص می‌کنیم. (فرض بر این است که صفحه تصویر بر روی دیوار روبه‌رو منطبق است).

مرحله ۳: به اندازه ۷ متر در سمت راست نقطه گریز و در روی خط افق جدا کرده و محل نقطه گریز خطوط  $45^\circ$  راست یعنی DP را مشخص می‌کنیم. (می‌توانیم به جای آن نقطه گریز خطوط  $45^\circ$  چپ را نیز رسم کنیم).

یال‌های فضای اتاق را با توجه به نقطه گریز رسم می‌کنیم.

مرحله ۴: از نقطه گریز خطوط  $45^\circ$  به گوشه کف اتاق وصل کرده و امتداد می‌دهیم. (این خط با صفحه تصویر زاویه  $45^\circ$  می‌سازد).

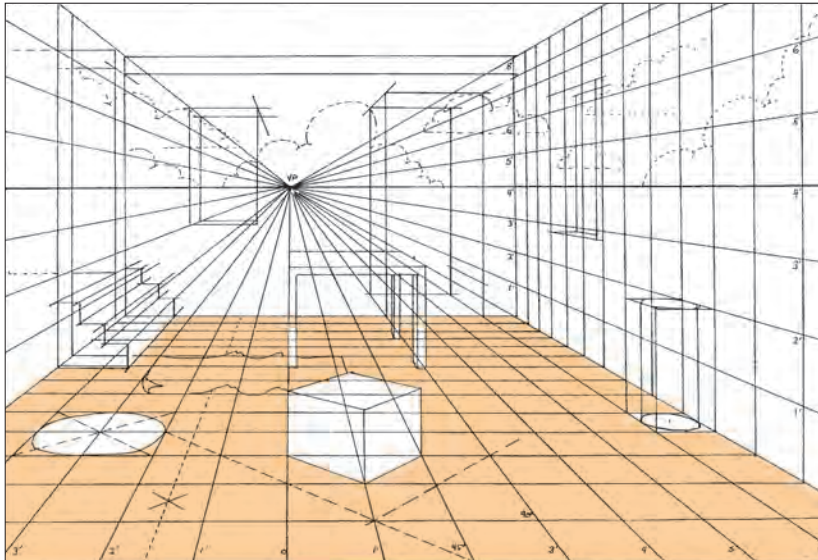
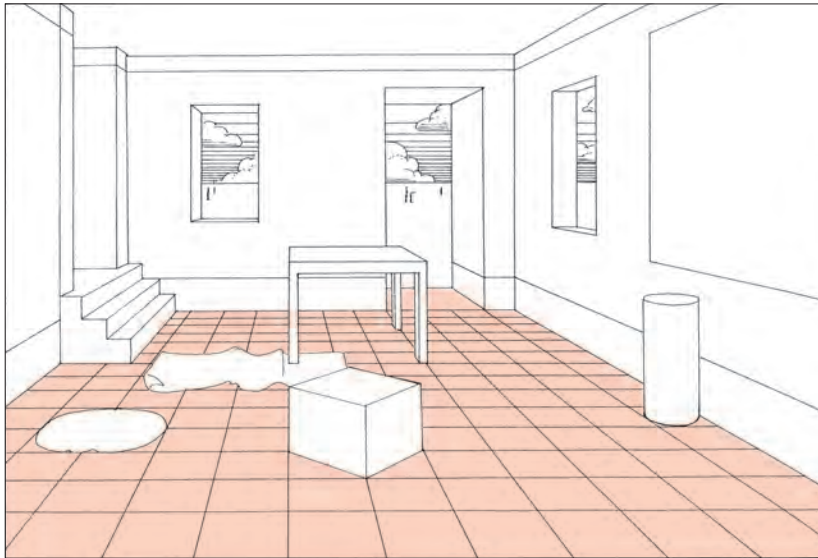
شبکه کف را کامل می‌کنیم.

شبکه بدنه روبه‌رو را کامل می‌کنیم.

هر کدام از مربع‌های شبکه کف و دیوار مربعی به ضلع یک متر می‌باشد.

مرحله ۵: حالا با توجه به شبکه مرجع، موقعیت پنجره‌ها و درها را مشخص و ترسیم می‌کنیم.





شکل ۷۳- با استفاده از شبکه مرجع در پرسپکتیو یک نقطه‌ای می‌توان ضمن ترسیم پرسپکتیو فضا، برطبق اندازه‌های موجود، محل استقرار اشیا، جهت استقرار و اندازه آنها را نمایش داد.

## پروژه ۱

مشابه شکل ۷۳ با استفاده از شبکه مرجع سه بعدی پرسپکتیو یک نقطه‌ای یک فضا را به دلخواه رسم کنید.

## پروژه ۲

پرسپکتیو کلاس خود را رسم کنید. محل استقرار خودتان را با فاصله کافی از یکی از دیوارها مشخص کنید. (در صورت لزوم خارج از محدوده پلان) و پرسپکتیو یک نقطه‌ای آن را رسم نمایید.

## شرح کار:

- شناخت و استفاده از قابلیت‌های مختلف دستگاه پرسپکتیو  
- ترسیم پرسپکتیو پلان چهار گوش و دایره در حالت‌های مختلف  
- ترسیم پرسپکتیو یک نقطه‌ای: تنظیم و نصب کاغذ، تعیین خط افق، تعیین محل قرارگیری ناظر، تعیین نقطه گریز، ترسیم نقطه گریز با توجه به محل ناظر و نقطه گریز، ترسیم خطوط فرعی با توجه به محل ناظر و نقطه گریز، پر رنگ کردن خطوط اصلی و فرعی، پاک کردن خطوط کمکی، ترسیم کادر و جدول مشخصات  
- ترسیم پرسپکتیو دو نقطه‌ای: تنظیم و نصب کاغذ، تعیین خط افق و محل ناظر، تعیین محل ناظر و نقاط گریز، ترسیم خطوط اصلی و فرعی با کمک خطوط کمکی، تعیین ارتفاع پرسپکتیو با کمک خط هادی، پر رنگ کردن خطوط اصلی و فرعی، پاک کردن خطوط کمکی، ترسیم کادر و جدول مشخصات

## استاندارد عملکرد:

ترسیم پرسپکتیو، اشکال و احجام در پرسپکتیو یک نقطه‌ای و دو نقطه‌ای

## شاخص‌ها:

**دروندادی:** رعایت نظافت در ترسیم پرسپکتیو و دقت در به کارگیری صحیح ابزار  
**فرایندی:** تنظیم و نصب کاغذ و خط کش، ترسیم خط افق و خط زمین، تعیین نقطه دید ناظر و نقاط گریز خطوط و ترسیم پرسپکتیو یک نقطه‌ای و دو نقطه‌ای از اشکال و فضاهای داخلی  
**محصول:** ترسیم فضاها، اشیا و عناصر فضاهای داخلی به صورت پرسپکتیو یک نقطه‌ای و دو نقطه‌ای

## شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

**مکان:** کارگاه ترسیم فنی و نقشه کشی      **زمان:** ۸ ساعت  
**مقدار:** ترسیم پرسپکتیو یک نقطه‌ای و دو نقطه‌ای از دو فضای داخلی  
**تحت نظارت:** هنرآموز معماری داخلی یا معماری  
**ابزار و تجهیزات:** میز نقشه کشی، صندلی، خط کش T، گونیای ۶۰ و ۴۵ و ۳۰ درجه، پرگار، مداد، پاک کن، تراش، شابلون حروف و مبلمان، شابلون علائم ترسیمی، چسب کاغذی، کاغذ پوستی، برس، اشل، کاغذ

## معیار شایستگی:

| ردیف                                                           | مرحله کار                                                                                                                                  | حداقل نمره قبولی | نمره هنرجو |
|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------|
| ۱                                                              | ترسیم پرسپکتیو پلان‌ها                                                                                                                     | ۲                |            |
| ۲                                                              | ترسیم پرسپکتیو یک نقطه‌ای از فضاهای داخلی                                                                                                  | ۲                |            |
| ۳                                                              | ترسیم پرسپکتیو دو نقطه‌ای از فضاهای داخلی                                                                                                  | ۲                |            |
| ۴                                                              | ترسیم پرسپکتیو مبلمان و اشیا داخل فضا                                                                                                      | ۲                |            |
| ۵                                                              | ارائه تصاویر سه بعدی                                                                                                                       | ۱                |            |
| شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:* |                                                                                                                                            |                  |            |
|                                                                | ترسیم پرسپکتیوها با دقت، تنظیم محل نقشه‌ها و ارائه درست آنها، صرفه جویی در استفاده از مواد مصرفی، نگهداری صحیح ابزار و وسایل، نظافت کارگاه | ۲                |            |
| میانگین نمرات**                                                |                                                                                                                                            |                  |            |

\* شایستگی‌های غیر فنی در نمره واحد یادگیری تأثیر مستقیم ندارد، ولی کسب شایستگی (حداقل ۲) در این بخش شرط لازم برای محاسبه دو بخش دیگر (نمره شایستگی‌های فنی و نمره مستمر) است.  
\*\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.

## واحد یادگیری ۲

### شایستگی ترسیم تصاویر موازی

#### آیا تا به حال اندیشیده‌اید

- ۱ تصاویر موازی کدام‌اند و چند نوع هستند؟
- ۲ تصاویر موازی چه کاربردی در طرح و اجرای معماری داخلی دارند؟
- ۳ روش ترسیم انواع تصاویر موازی از قبیل ایزومتریک و ابلیک چگونه است؟
- ۴ ترسیم سایه در تصاویر موازی و پرسپکتیو چگونه انجام می‌شود؟
- ۵ با استفاده از تصاویر دو بعدی، پرسپکتیو و تصاویر موازی چگونه می‌توان طرح‌های معماری داخلی را ارائه کرد؟

#### استاندارد عملکرد

- در پایان این واحد یادگیری شما قادر خواهید بود:
- ۱ انواع تصاویر موازی از احجام، فضاها و عناصر معماری داخلی را ترسیم کنید.
  - ۲ سایه در تصاویر موازی و پرسپکتیو را ترسیم کنید.
  - ۳ با استفاده از مجموعه آموزشی، طرح‌های معماری داخلی را به صورت سه بعدی ارائه کنید.

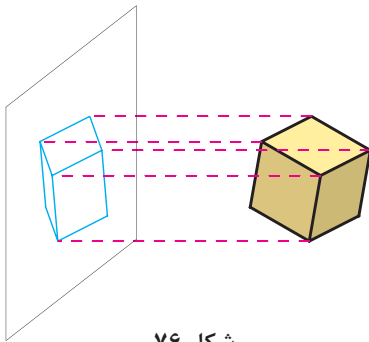


شکل ۷۵



شکل ۷۴

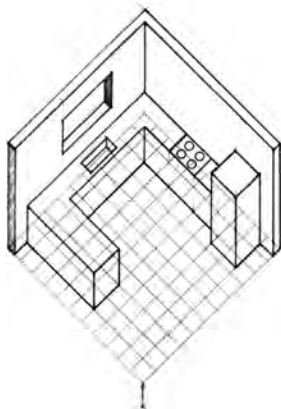
## ترسیم تصاویر موازی



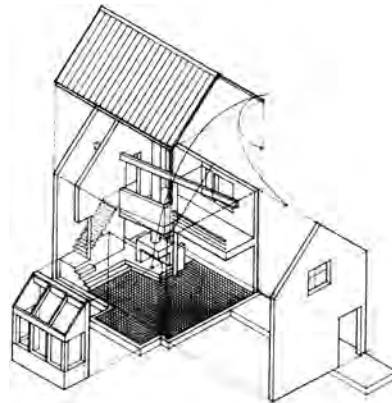
شکل ۷۶

یکی از روش‌های بررسی و نمایش اشکال، احجام و فضاهای داخلی ساختمان، ترسیم تصویر موازی آنها بر روی یک صفحه است. در این روش خطوط تصویر همه با یکدیگر و با امتداد تصویر موازی هستند. امتداد تصویر ممکن است بر صفحه تصویر عمود بوده یا با آن زاویه غیرقائم بسازد. این روش کاربرد وسیعی در صنعت و نقشه‌کشی معماری دارد. در این قسمت با اصول ترسیم این تصاویر و کاربرد آنها آشنا خواهید شد. سعی شده است با استفاده از تصاویر و مثال‌های ملموس و مرحله‌بندی مراحل پیچیده ترسیمی، آموزش این قسمت

آسان‌تر شود. با انجام دقیق تمرینات و پروژه‌های آخر این بحث، مهارت کافی برای نمایش اجزا و فضاهای داخلی معماری حاصل خواهد شد. برای تفهیم بهتر مطالب، در تشریح مباحث از مکعب به عنوان مثال استفاده شده است.



شکل ۷۸- تصویر پلان اَبلیک از آشپزخانه



شکل ۷۷- تصویر ایزومتریک یک ساختمان

## انواع تصاویر موازی اجسام

یک جسم مانند مکعب می‌تواند به صورت‌های مختلف در فضا قرار گیرد. تصویر موازی مایل یا قائم یک حجم مانند مکعب را می‌توان بر روی یک صفحه ترسیم کرد. با توجه به اینکه یال‌های مکعب با هم موازی‌اند، تصاویر آنها در تمام شرایط با هم موازی خواهند بود. تصاویر موازی به دو دسته تقسیم می‌شوند:

الف) تصاویر موازی قائم یا آگزونومتริก (Axonometrics) این تصاویر خود چهار دسته‌اند:

■ موازی ترانس متریک؛

■ تصاویر موازی ایزومتریک؛

■ تصاویر موازی دی متریک؛

■ تصاویر موازی تری متریک؛

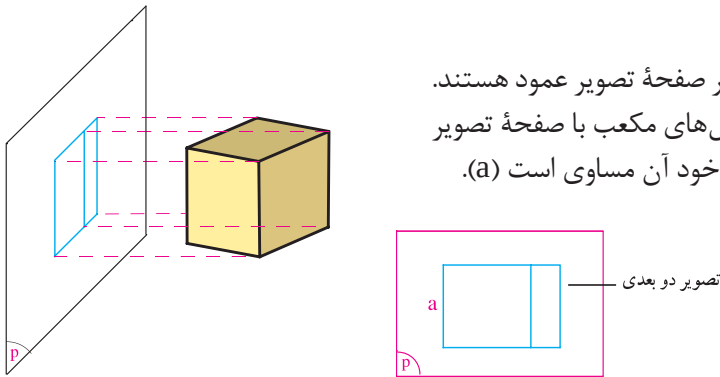
ب) تصاویر موازی مایل یا اَبلیک (Obliques). این تصاویر خود، دو دسته هستند:

■ تصاویر موازی ترانس اَبلیک؛

■ تصاویر موازی جنرال اَبلیک؛

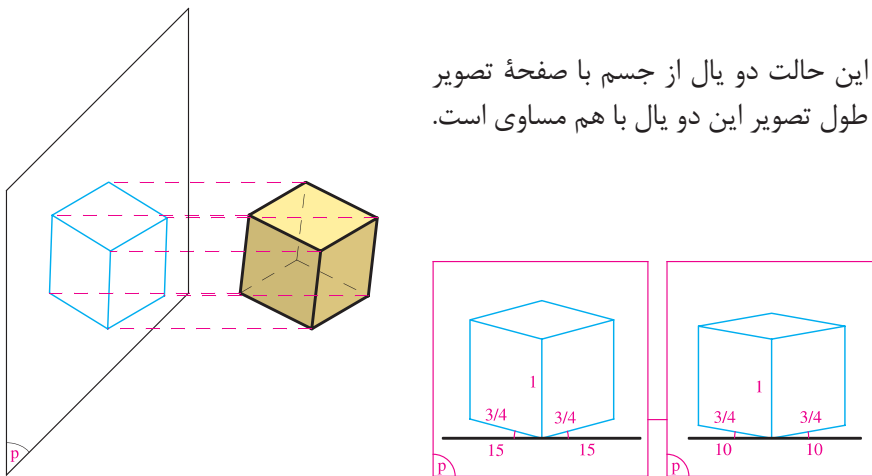
### تصاویر آگزونومتریک

در این تصاویر خط تصویر نقاط مکعب بر صفحه تصویر عمود هستند. **ترانس متریک:** در این حالت یکی از یال‌های مکعب با صفحه تصویر موازی است. لذا طول تصویر این یال با خود آن مساوی است (a).



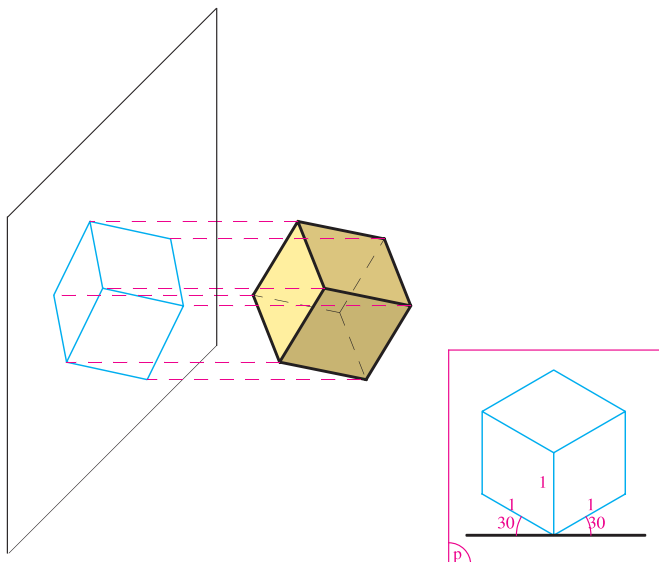
شکل ۷۹

**تصاویر دی‌متریک:** در این حالت دو یال از جسم با صفحه تصویر موازی می‌سازند. طول تصویر این دو یال با هم مساوی است.



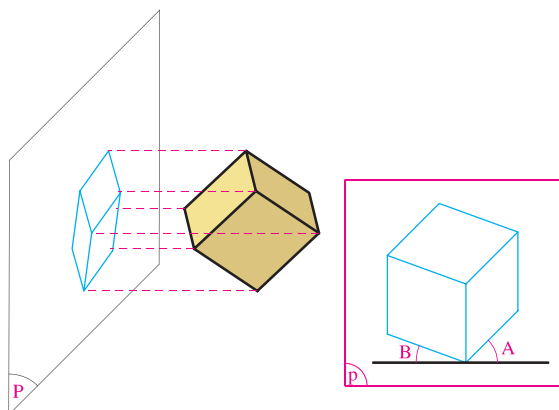
شکل ۸۰

**تصاویر ایزومتریک:** در این حالت سه یال مکعب با صفحه تصویر زاویه مساوی می‌سازند و یک قطر مکعب بر صفحه تصویر عمود است. در این حالت طول تصویر همه یال‌های مکعب با هم برابرند (۸۲/۰ اندازه واقعی). لذا می‌توانیم در عمل آنها را مطابق اندازه‌های واقعی ترسیم کنیم. تصاویر ایزومتریک کاربرد وسیعی در ترسیم فنی، نقشه‌کشی و معماری داخلی دارند. در این حالت تصویر مکعب در داخل یک شش ضلعی منتظم محاط است.



شکل ۸۱

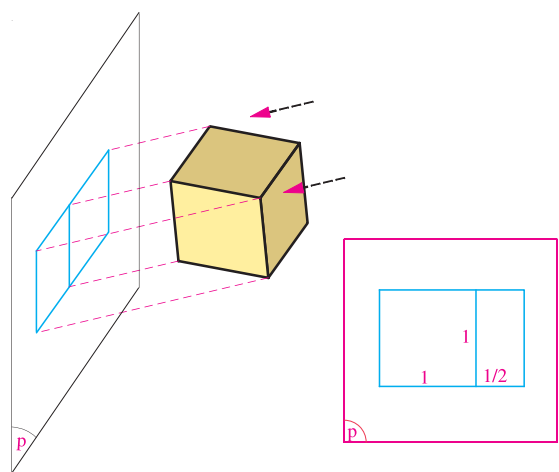
**تصاویر تری متریک:** در این حالت هیچ کدام از یال‌های مکعب با صفحه تصویر زوایای مساوی تشکیل نمی‌دهند. لذا طول تصویر سه یال با هم برابر نمی‌باشند و بسته به زاویه آنها متغیر است.



شکل ۸۲

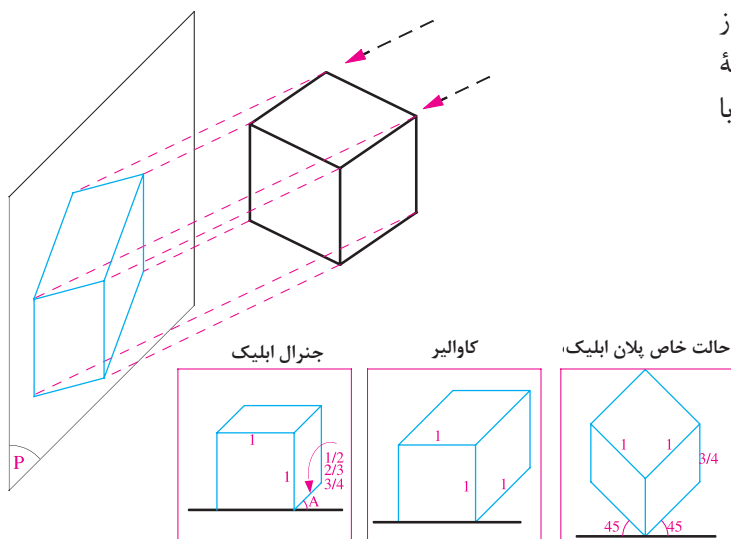
### تصاویر مایل (ابلیک)

در این تصاویر خط تصویر نقاط مکعب با صفحه تصویر زاویه غیر قائمه می‌سازند. **تصاویر ترانس ابلیک:** در این دسته از تصاویر مایل، یکی از وجوه مکعب با صفحه تصویر موازی است و امتداد تصویر نیز با یکی از وجوه مکعب موازی است.



شکل ۸۳

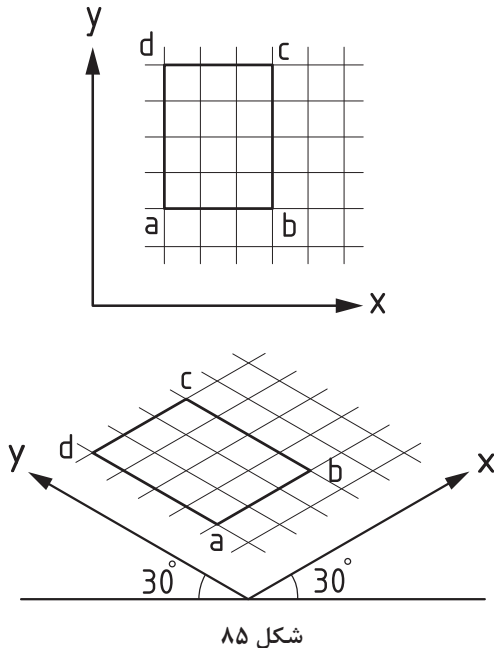
**تصاویر جنرال ابلیک:** در این نوع از تصاویر مایل نیز یکی از وجوه با صفحه تصویر موازی است، اما امتداد تصویر با هیچ کدام از وجوه موازی نمی‌باشد.



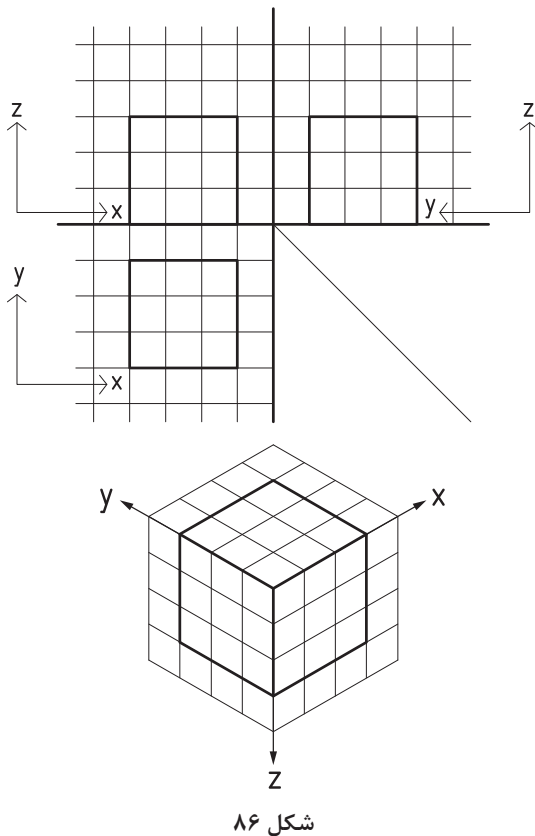
شکل ۸۴



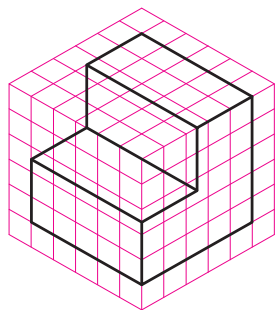
## روش رسم تصویر ایزومتریک با توجه به تصاویر دوبعدی



با توجه به محورهای متعامد فضایی در تصاویر دوبعدی و ایزومتریک می‌توان تصویر ایزومتریک ابعاد را با توجه به تصاویر دو بعدی آن رسم نمود. تصویر دوبعدی یک مستطیل و ترسیم تصویر ایزومتریک آن با توجه به شکل دو بعدی مورد نظر است. شیوه رسم: طبق شکل ۸۵ ابتدا خطی به موازات محور  $X$  (طبق محورهای ایزومتریک) رسم می‌شود، سپس با توجه به اینکه اندازه‌ها در راستاهای اصلی ثابت می‌ماند (و یا به یک نسبت بزرگ و کوچک می‌شود) اندازه مورد نظر بر روی آن خط جدا می‌شود. سپس با توجه به تصویر دو بعدی خط دیگری به موازات محور  $Y$  رسم شده و اندازه مورد نظر با همان نسبتی که بر روی محور  $X$  مشخص شده بود، تعیین می‌شود. خطوط دیگر نیز به همین ترتیب و با توجه به تصویر دوبعدی ترسیم می‌شود.



برای رسم تصویر ایزومتریک یک مکعب با توجه به تصاویر دوبعدی به شرح زیر عمل می‌شود: ابتدا همانند تجربه پیشین با توجه به تصویر افقی مکعب که یک مربع می‌باشد تصویر ایزومتریک آن رسم می‌شود، سپس با توجه به تصویر قائم و ارتفاع مکعب، بر روی تصویر ایزومتریک در امتداد محور  $Z$  ارتفاع مکعب رسم می‌شود. شکل ۸۶ بیانگر این مطلب است.

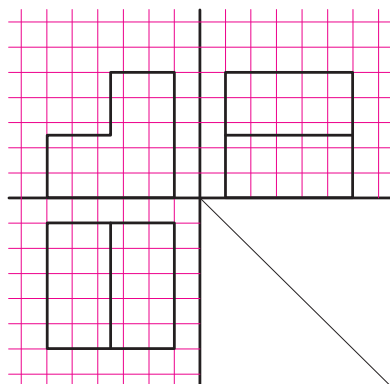


■ تصویر ایزومتریک یک مربع به ابعاد  $5 \times 5$  را ترسیم کنید. سپس بررسی نمایید که اندازه دو قطر مربع در تصویر با اندازه واقعی آن، چه نسبتی دارد. آیا می‌توان نتیجه گرفت که اندازه‌ها در برخی راستاها کوچک و در برخی دیگر، بزرگ می‌شود؟

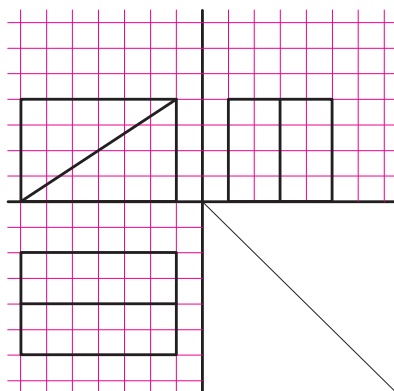
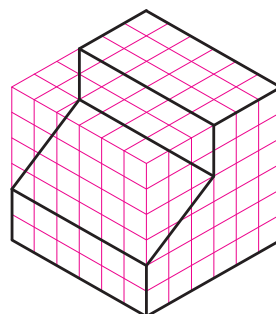
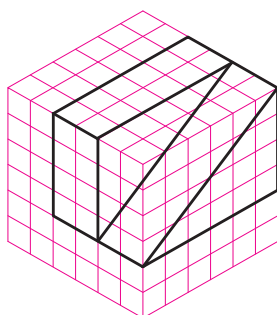
■ اگر خطی با هیچ‌کدام از محورهای سه‌گانه موازی نباشد چگونه می‌توان تصویر ایزومتریک آن را رسم نمود؟ به عنوان مثال، تصویر ایزومتریک یک خط شیب‌دار چگونه رسم می‌شود؟

■ تصویر ایزومتریک مکعب مستطیل به طول  $10$ ، عرض  $5$  و ارتفاع  $3$  را بر روی شبکه ایزومتریک رسم کنید.

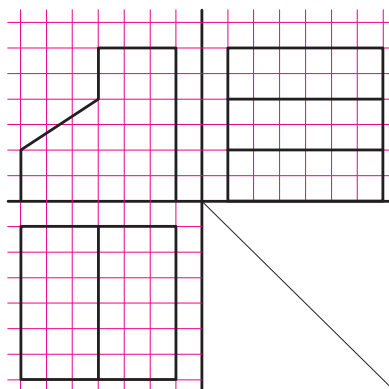
■ تصویر ایزومتریک احجامی را که در شکل‌های ۸۷ تا ۸۹ با تصاویر دو بعدی معرفی شده است بر روی شبکه ایزومتریک رسم کنید.



شکل ۸۷

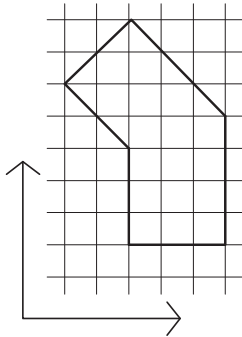


شکل ۸۹

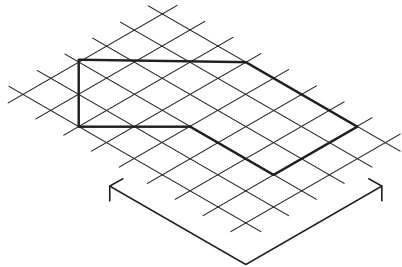


شکل ۸۸

## تصویر ایزومتریک راستای فرعی



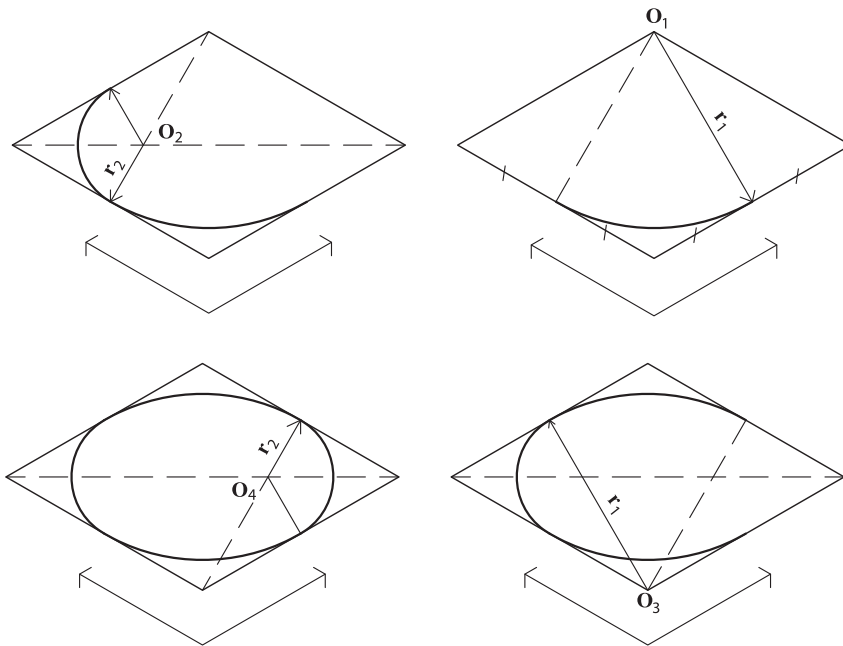
با توجه به اینکه اقطار مربع با هم برابرند و با توجه به شکل ۸۶ که در آن تصویر ایزومتریک یک مربع ترسیم شده است و اقطار مربع در این تصویر برابر نیست، مشخص می‌شود که در تصاویر ایزومتریک اندازه‌ها فقط در راستاهای متعامد اصلی ثابت می‌ماند. برای ترسیم خطوط در راستاهای دیگر و مشخص کردن اندازه آنها باید از راستاهای اصلی کمک گرفت. شکل ۹۰ روش رسم خطوط در راستاهای دیگر را نمایش می‌دهد. مشاهده می‌کنیم که ابتدا شکل را در شبکه خطوطی اصلی محاط می‌کنیم، آن گاه با استفاده از صفحه شبکه ایزومتریک شکل را رسم می‌کنیم.



شکل ۹۰

### دایره در تصاویر ایزومتریک

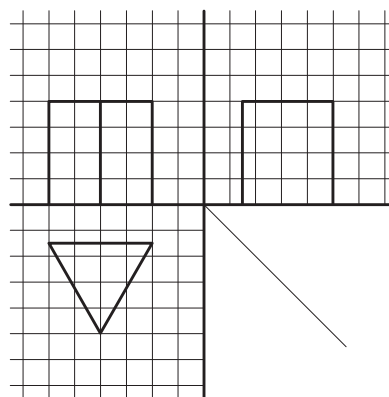
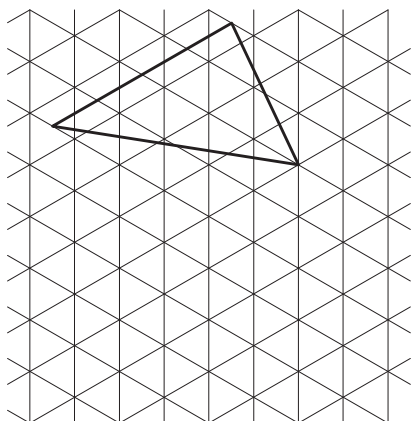
در تصاویر ایزومتریک با توجه به اینکه زاویه بین محورها واقعی نیست (زاویه واقعی ۹۰ درجه است) سطوح به صورت واقعی دیده نمی‌شوند. یعنی مربع به صورت متوازی‌الاضلاع و دایره به شکل بیضی رسم می‌شود. شکل ۹۱ روش رسم دایره در تصویر ایزومتریک را نمایش می‌دهد. همان‌گونه که این شکل نشان می‌دهد تصویر ایزومتریک دایره با کمک مربع محیطی آن رسم می‌شود.



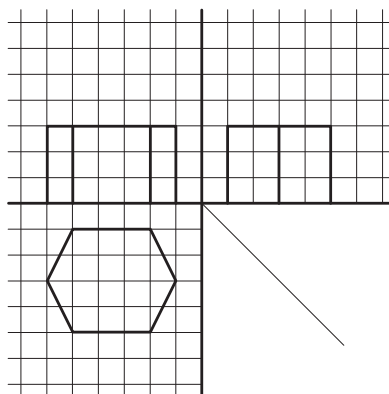
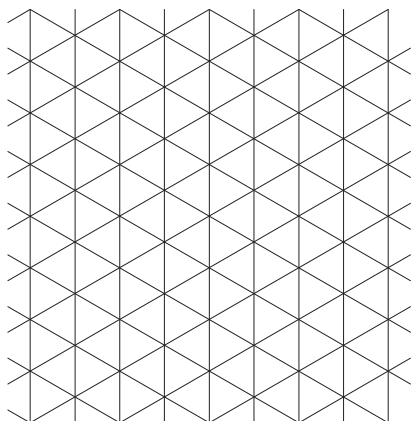
شکل ۹۱- روش ترسیم دایره در تصویر ایزومتریک



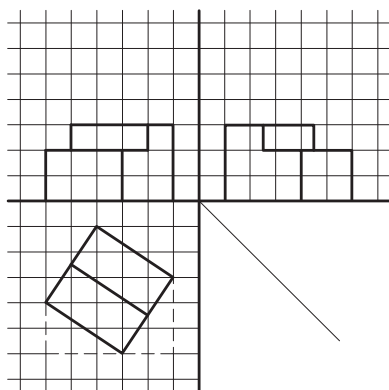
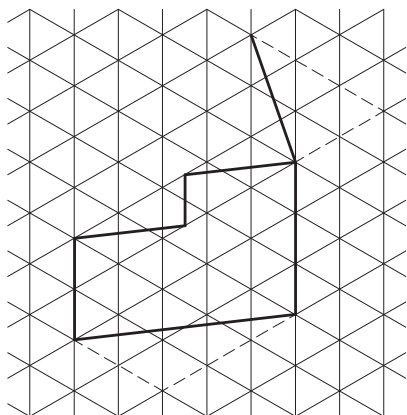
۱ تصویر ایزومتریک احجامی را که طبق شکل‌های ۹۲ تا ۹۴ با تصاویر دوبعدی معرفی شده است بر روی شبکه ایزومتریک رسم کنید.



شکل ۹۲



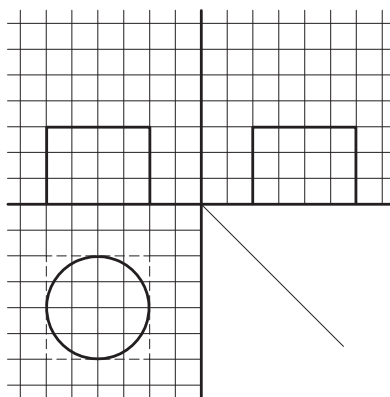
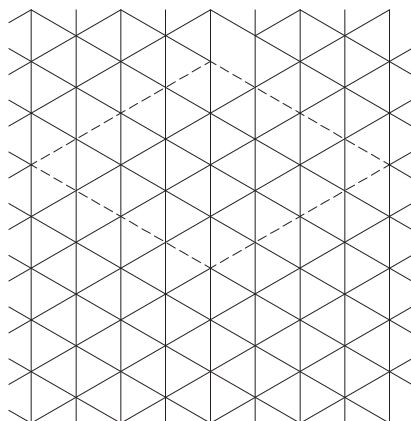
شکل ۹۳



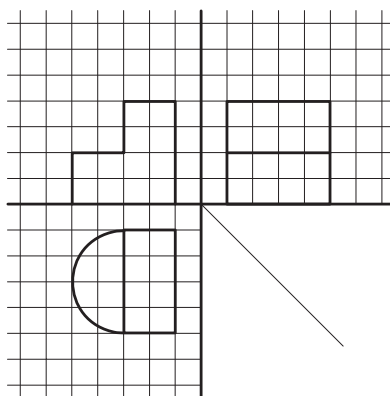
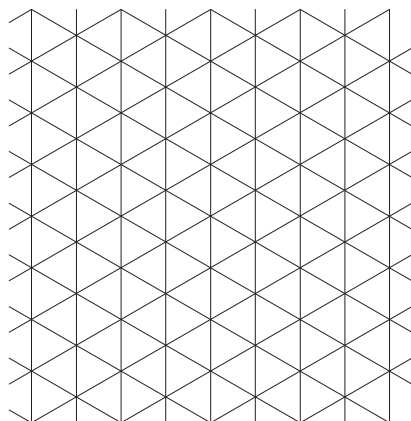
شکل ۹۴

۲ تصویر ایزومتریک یک استوانه، یک هرم و یک مخروط را ترسیم کنید.

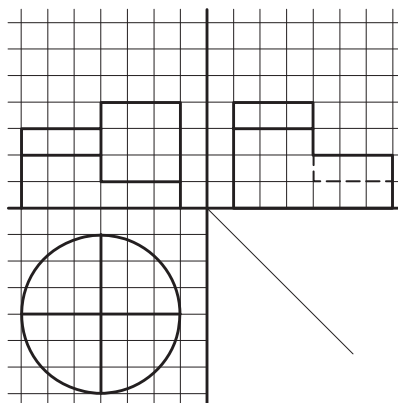
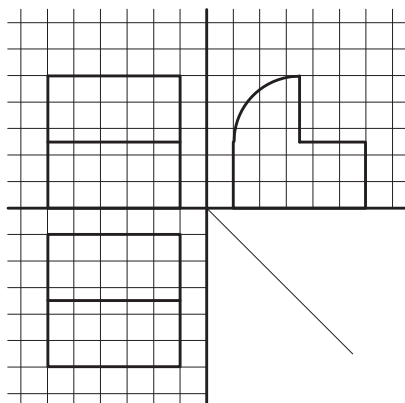
۳ تصویر ایزومتریک احجامی را که تصاویر دو بعدی آن در شکل‌های ۹۵ تا ۹۷ رسم شده است، ترسیم کنید.



شکل ۹۵



شکل ۹۶



شکل ۹۷

تصاویر ایزومتریک از فضاهای داخلی یا عناصر معماری

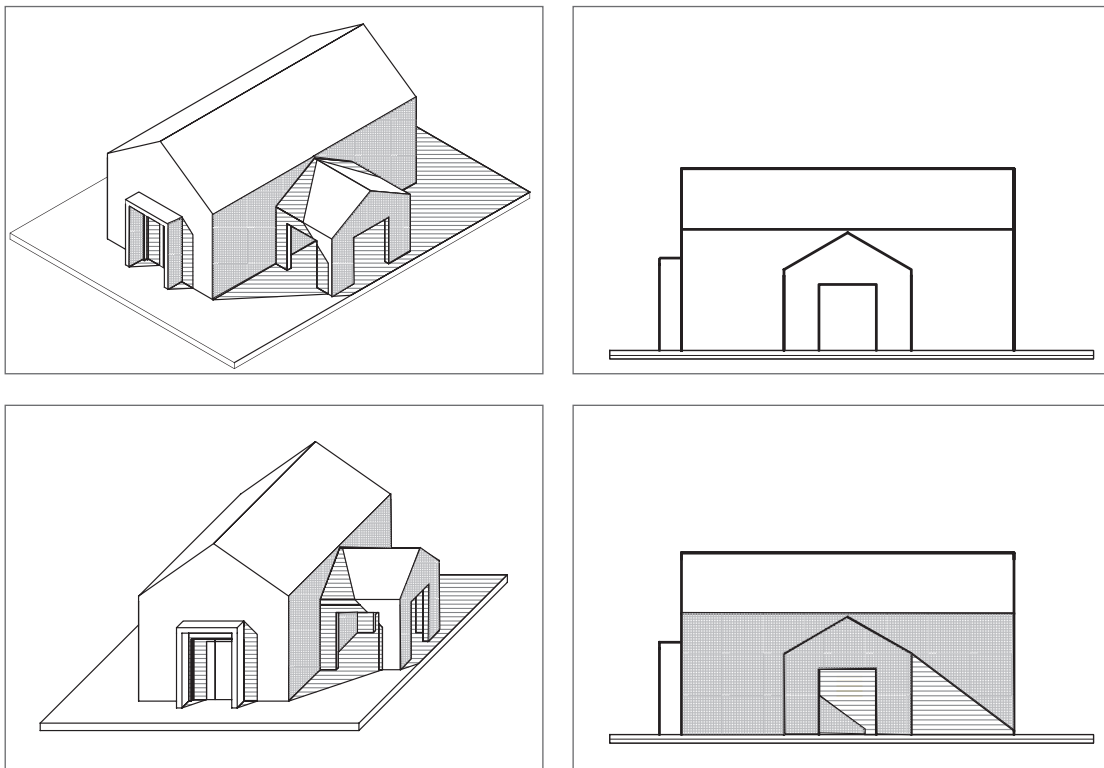


شکل ۹۸



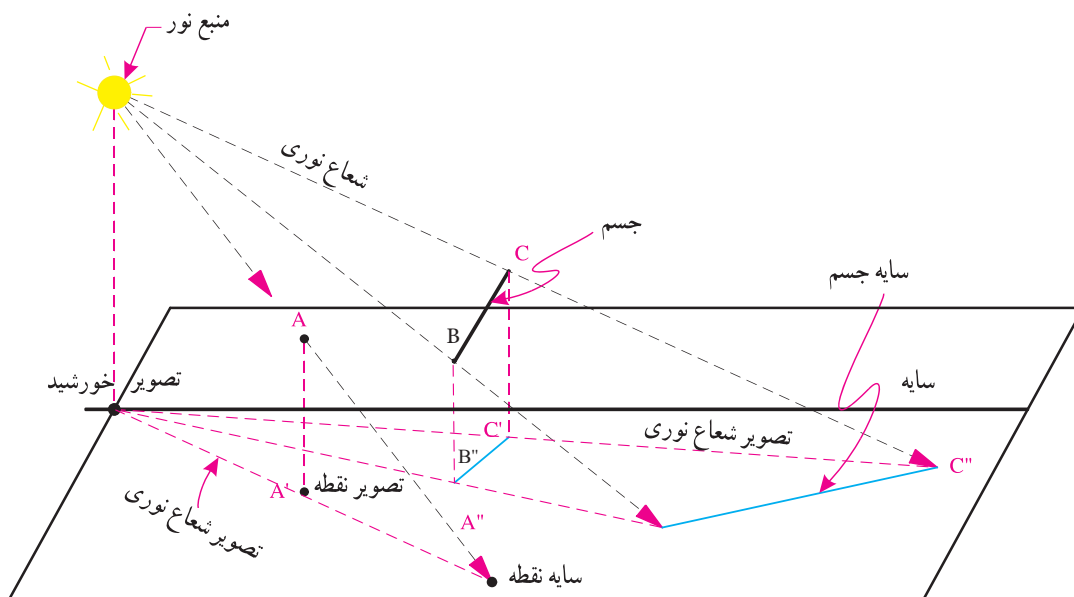
## ترسیم سایه و ارائه نقشه‌های معماری داخلی

ساختمان‌های واقعی، سه‌بعدی هستند و با تابش نور تنوعی از سطوح سایه روشن را ایجاد می‌کنند که به بهتر دیده شدن آنها و درک شکل آنها کمک می‌کند، در حالی که نقشه‌هایی که ما برای ساختمان‌ها ترسیم می‌کنیم، دوبعدی هستند و به تنهایی تصویری و تجسم واقعی از ساختمان ارائه نمی‌دهند. برای معرفی طرح ساختمان به کارفرما و قابل درک شدن نقشه‌ها برای اشخاص غیرمتخصص راه‌های مختلفی وجود دارد. شکل ۹۹ روش‌های مختلف ارائه سیمای یک ساختمان را نشان می‌دهد.

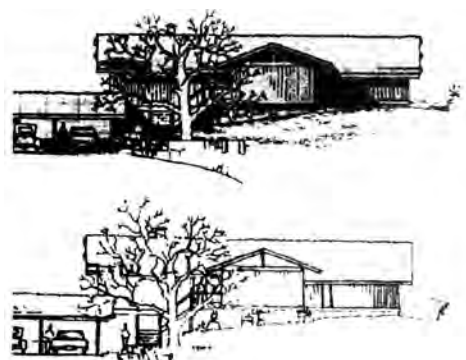


شکل ۹۹

شعاع‌های نوری که از خورشید بر ساختمان می‌تابند با هم موازی هستند. همانطور که در شکل ۱۰۰ می‌بینید هر جسم مادی مانند نقطه  $A$  که شعاع نوری  $R$  را قطع کند سایه‌ای مانند  $A''$  ایجاد می‌کند. منبع نور، جسم و سایه آن در امتداد شعاع نوری  $R$  قرار دارند. تصویر منبع نور، تصویر نقطه  $A$  و سایه آن در امتداد شعاع نوری قرار دارد. شعاع نور و تصویر آن بر روی صفحه افق و در محل سایه نقطه با هم متقاطع هستند. برای ترسیم سایه هر نقطه، از منبع نور، خطی به نقطه رسم می‌کنیم و از تصویر منبع نور نیز خطی به تصویر نقطه وصل می‌کنیم. محل تلاقی دو امداد سایه نقطه بر صفحه تصویر است.

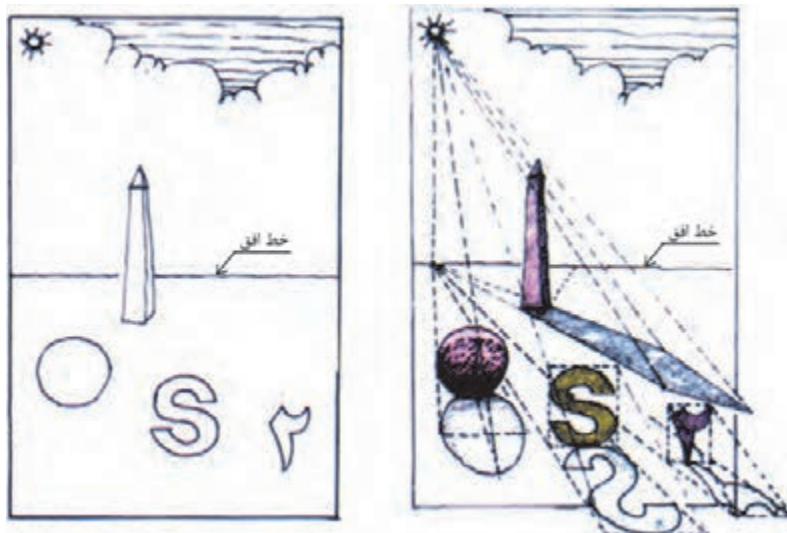


شکل ۱۰۰



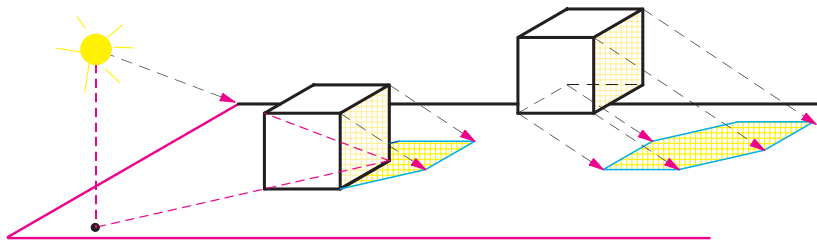
### سایه در نما و پلان

شکل ۱۰۱ را به دقت مشاهده کنید خطوط ساده نما با پلان به تنهایی نمی تواند گویای کیفیت طرح باشد با ترسیم سایه ها، شکل روشنی از عمق ارتفاع اشکال و احجام و کیفیت طرح حاصل می شود.

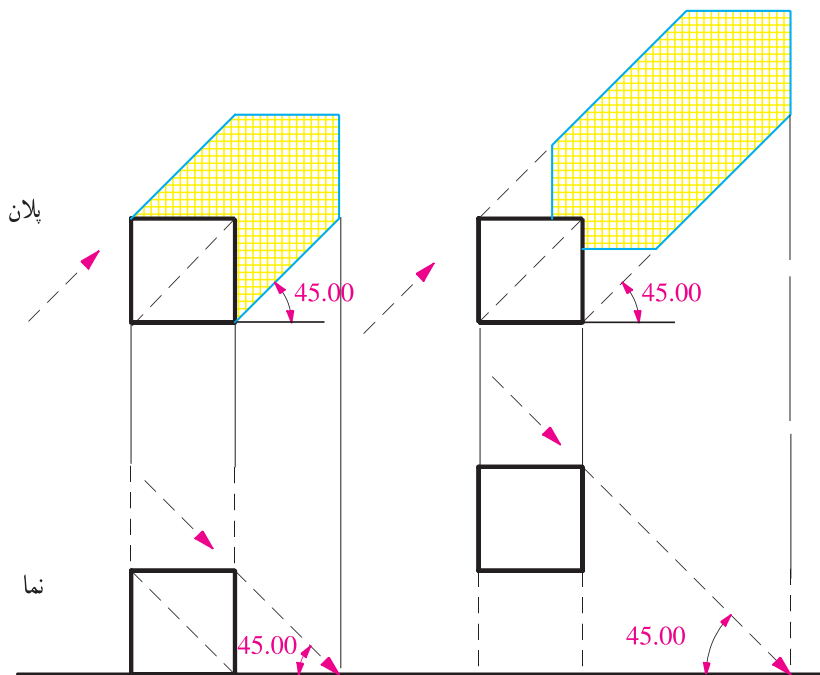


شکل ۱۰۱

در ترسیم سایه یک جسم، مثلاً مکعب فرض بر این است که شعاع تابش نور متمایل به پشت ناظر، از سمت بالا و چپ بیننده و در امتداد قطر مکعب بر جسم می‌تابد. به همین دلیل در تصویر افقی (پلان) و در تصویر قائم (نما) امتداد شعاع‌های نوری را با خطوط مورب ۴۵ درجه با توجه به موقعیت ناظر رسم می‌کنند. برای تعیین عمق سایه در نما، از پلان کمک می‌گیریم و برای ترسیم عمق سایه در پلان از نمای جسم استفاده می‌کنیم. ترسیم سایه علاوه بر کاربردی که در ارائه گویای طرح ساختمان دارد، به عنوان یک ابزار مهم، امکان ارزیابی ترکیب سطوح، احجام و الگوی استقرار پنجره‌ها و درها را برای طراح و مجری فراهم می‌آورد.



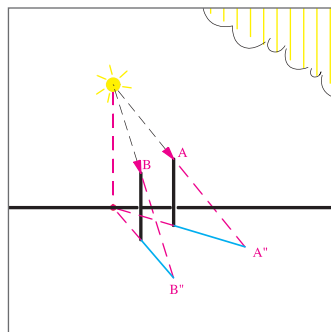
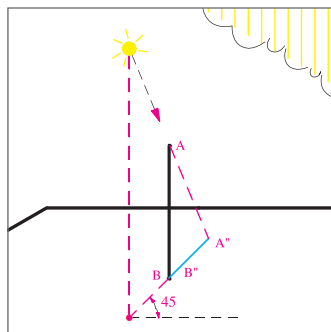
شکل ۱۰۲



شکل ۱۰۳

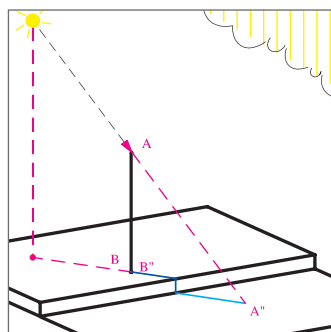
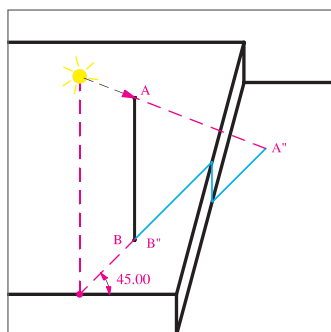
اگر سایه نقاط اصلی حجم مکعب را پیدا کنیم، آنگاه می‌توانیم شکل سایه را رسم کنیم. شکل سایه بستگی به شکل جسم و حالت سطحی دارد که سایه بر روی آن می‌افتد. جهت سایه بستگی به محل قرارگیری جسم و موقعیت خورشید دارد.

خورشید از پشت سر ناظر و در امتداد قطر مکعب می‌تابد. سایه در پلان و نما با این فرض ترسیم می‌شود.

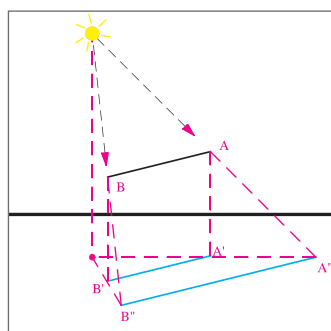
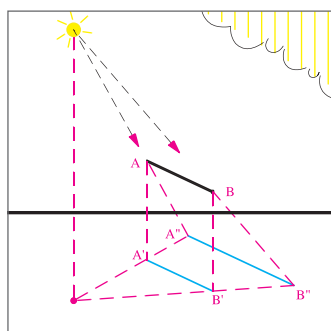


خورشید روبه‌روی ناظر قرار دارد.

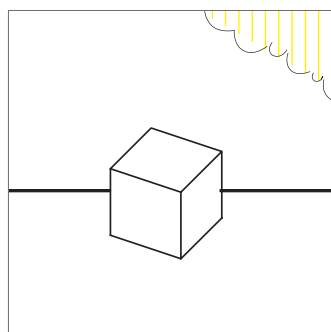
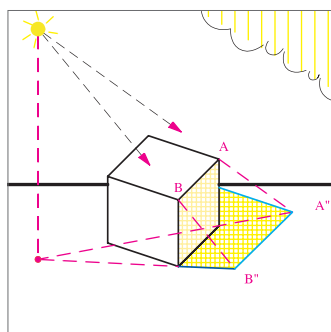
سایه خط قائم در امتداد تصویر شعاع نوری قرار می‌گیرد.



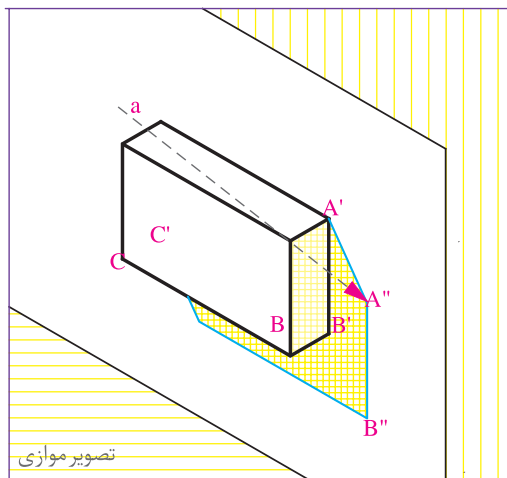
شکل سایه بستگی به شکل سطحی دارد که سایه جسم بر آن می‌افتد.



سایه خطوط افقی بر روی سطوح افقی با خود آنها موازی است.



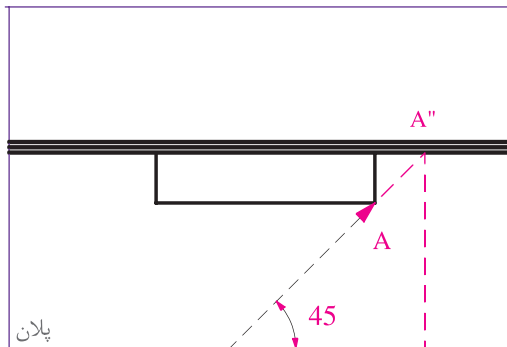
سایه ابعاد از ترسیم سایه خطوط آنها به دست می‌آید.



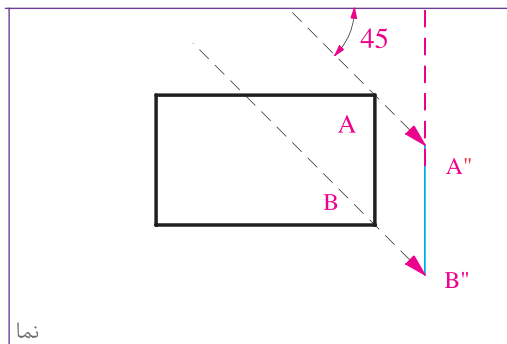
### مراحل ترسیم سایه

شکل روبه‌رو حجم مکعب را که بر روی یک دیوار قائم قرار دارد، به همراه پلان و نمای آن نشان می‌دهد. به مراحل ترسیم سایه این حجم توجه کنید.

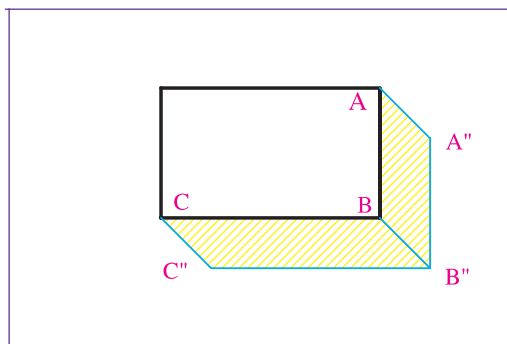
۱ امتداد شعاع‌های نوری نقطه A را در پلان و نما رسم می‌کنیم. در امتداد شعاع نوری A"، سایه نقطه A را در پلان به دست می‌آوریم. سایه نقطه A را به نما منتقل می‌کنیم تا سایه نقطه A در نما نیز به دست آید.



۲ خط AB با صفحه دیوار موازی است پس سایه آن بر دیوار نیز با خود خط موازی می‌باشد. در نما، از A" خط A"B" را به موازات AB رسم می‌کنیم (B" بر روی شعاع نوری نقطه B واقع است).



۳ با توجه به اینکه خط BC نیز با سطح دیوار موازی است، لذا خط و سایه آن با هم موازی می‌باشند. در نما، خط C"B" را به موازات BC رسم می‌کنیم تا امتداد شعاع نوری نقطه C را قطع کند.

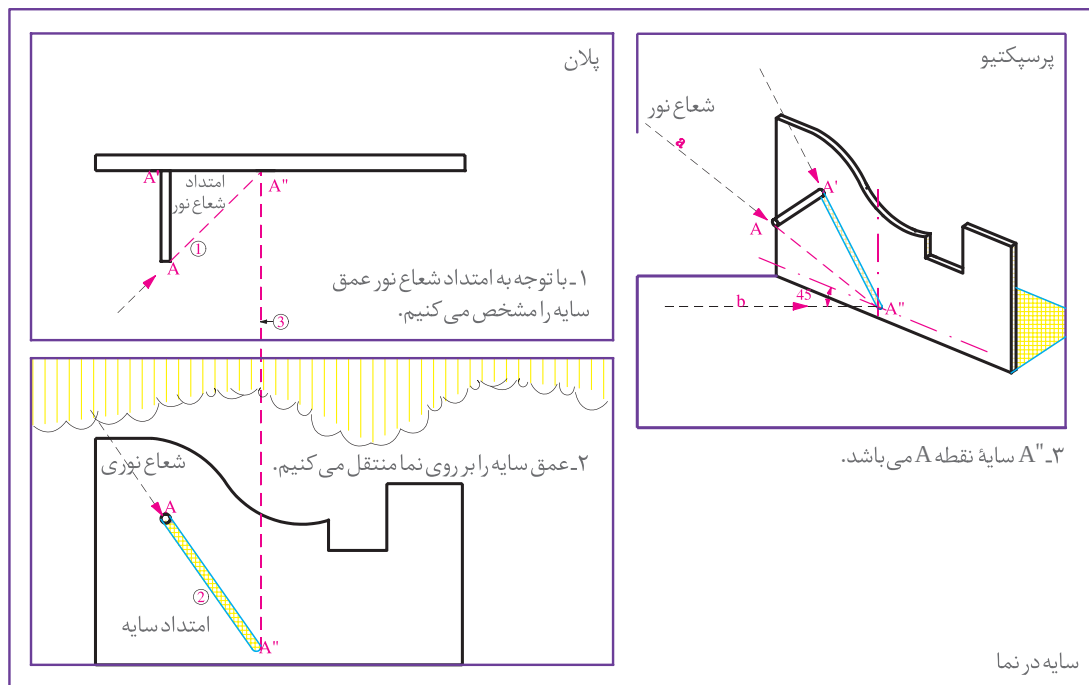


۴ یال‌های AA' و CC' بر سطوح دیوار عمود هستند، لذا سایه آنها در امتداد شعاع نوری می‌باشد. حال می‌توانیم سایه را کامل کنیم.

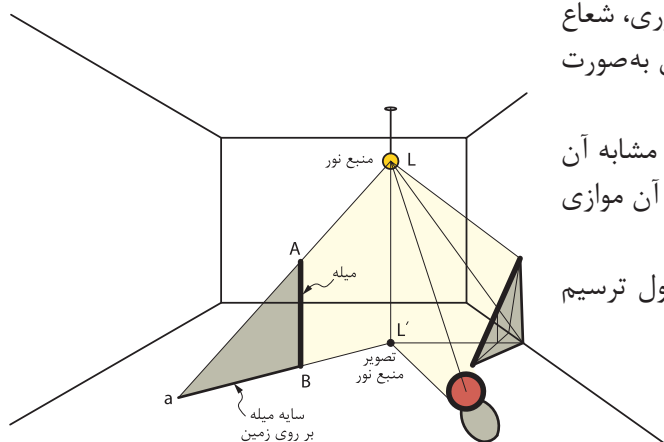
شکل ۱۰۵

در شکل ۱۰۶ دقت کنید. حالات مختلف سایه به عنوان مثال در پلان و نما ترسیم و مراحل انجام کار شماره‌گذاری شده است. اگر به تصاویر دقت کنید قواعد زیر به سادگی قابل مشاهده‌اند:

- ۱ سایه هر نقطه در امتداد شعاع نوری آن قرار دارد.
- ۲ سایه خطوط عمودی در پلان در امتداد شعاع نوری که از خط می‌گذرد، قرار دارد.
- ۳ وقتی که خط با سطح موازی است، سایه‌اش بر آن سطح با خود خط موازی است.



شکل ۱۰۶



شکل ۱۰۷

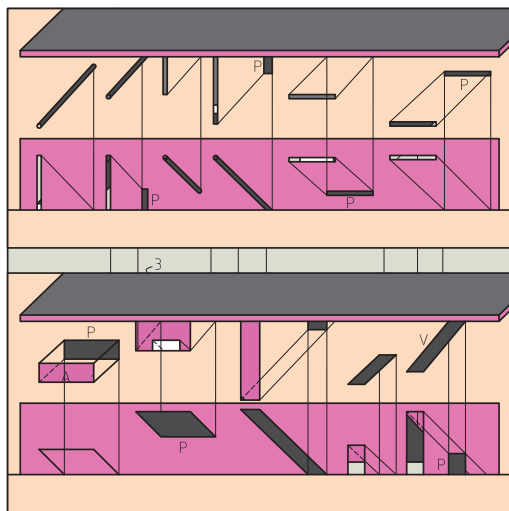
۴ صفحه سایه هر نقطه که شامل شعاع نوری، شعاع شکست و تصویر شعاع نوری است در پلان به صورت یک خط دیده می‌شود.

۵ سایه هر سطح افقی در پلان مساوی و مشابه آن است و نیز سایه هر سطح بر سطحی که با آن موازی است مساوی و مشابه آن می‌باشد. اصول ترسیم سایه نور مصنوعی مانند اصول ترسیم سایه نور خورشید است.

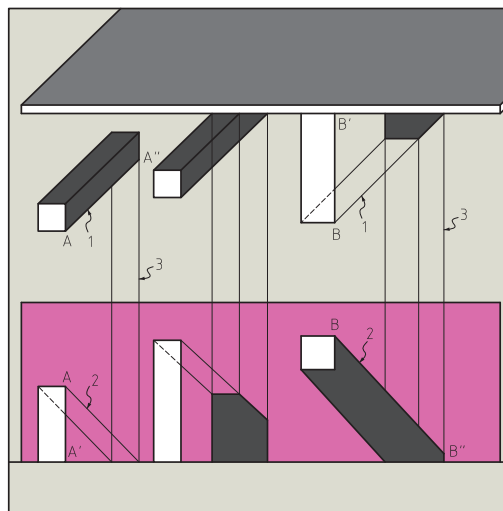




۱ اجسام موجود در شکل‌های ۱۰۸ و ۱۰۹ را در اندازه بزرگ تر ترسیم کرده مراحل ترسیم سایه را شماره گذاری کنید

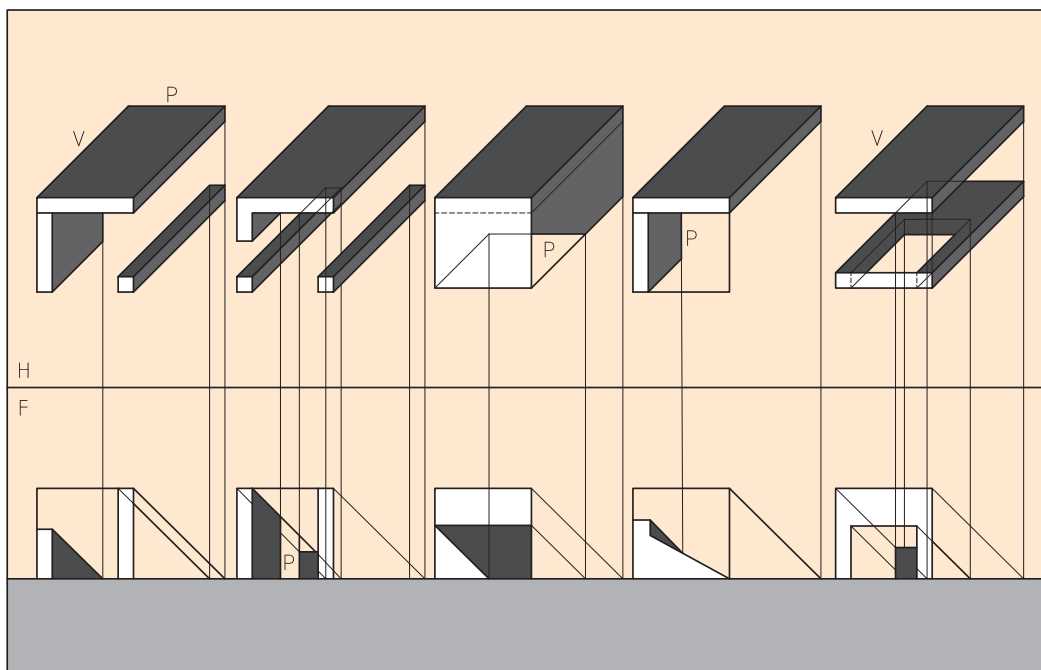


شکل ۱۰۹



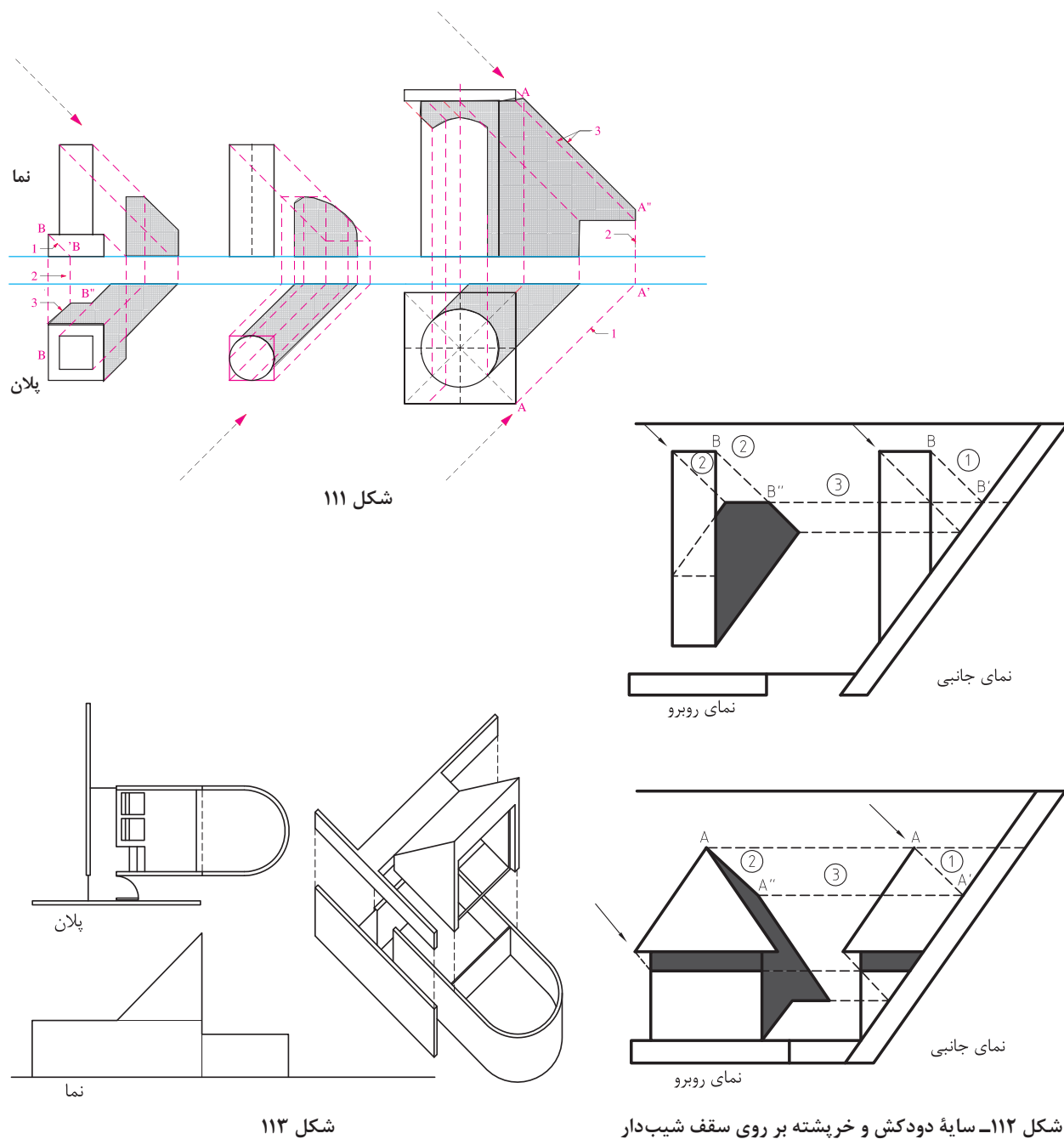
شکل ۱۰۸

۲ هرکدام از سایه‌ها را در شکل زیر جداگانه ترسیم کنید و مراحل ترسیم را شماره گذاری نمایید. تصاویر پیچیده را می‌توان در چند شکل جداگانه مرحله‌بندی و شماره گذاری کرد.



شکل ۱۱۰

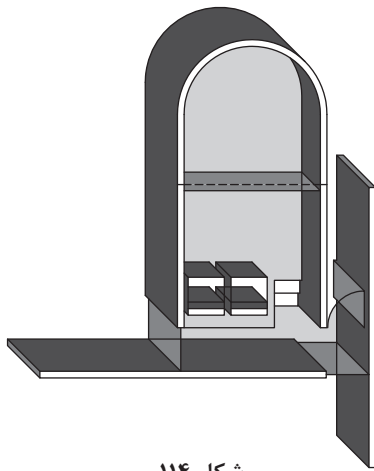
در شکل ۱۱۱ سه ستون آزاد را در کنار دیوار مشاهده می‌کنید. سایه ستون‌ها در پلان و نما مرتبط با هم ترسیم و مراحل شماره‌گذاری شده‌اند. در ترسیم سایه ستون‌ها عمق سایه در نما مشخص و با انتقال آن، سایه در پلان کامل شده است ( $B''$ ) و نیز در ترسیم سایه سرستون‌ها عمق سایه در پلان مشخص شده و با انتقال آن، سایه در نما کامل گردیده است. شکل سایه ستون استوانه‌ای وسط با استفاده از نقطه‌یابی و یک مربع محیطی فرضی ترسیم شده است.



### کاربردهای سایه:

**استفاده از سایه برای ارائه پلان‌ها:** همان‌طور که می‌دانید پلان یک برش افقی از ساختمان است که تقریباً در  $\frac{2}{3}$  یا  $\frac{3}{4}$  ارتفاع طبقه از کف انجام می‌شود. همان‌طور که در شکل ۱۱۴ دیده می‌شود، با استفاده از تکنیک سایه می‌توان درک واقعی‌تری از پلان را به بیننده ارائه نمود.

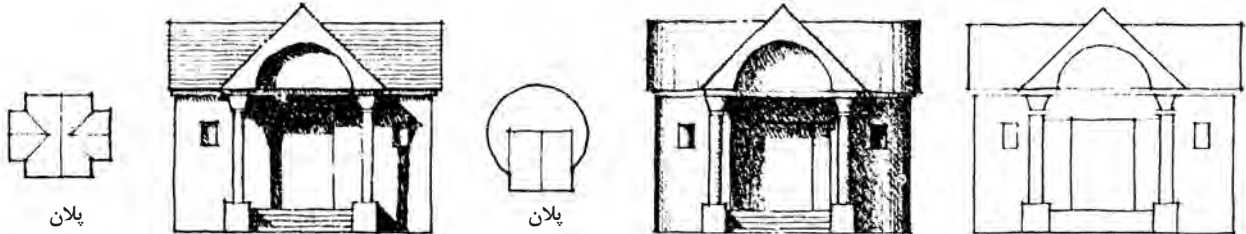
**استفاده از سایه برای معرفی نما:** از ترسیم سایه برای ارائه بهتر و خوانایی بیشتر نماهای ساختمان استفاده می‌شود. رسم سایه می‌تواند با استفاده از رنگ، هاشور یا برچسب‌های آماده (زیپاتون) انجام شود.



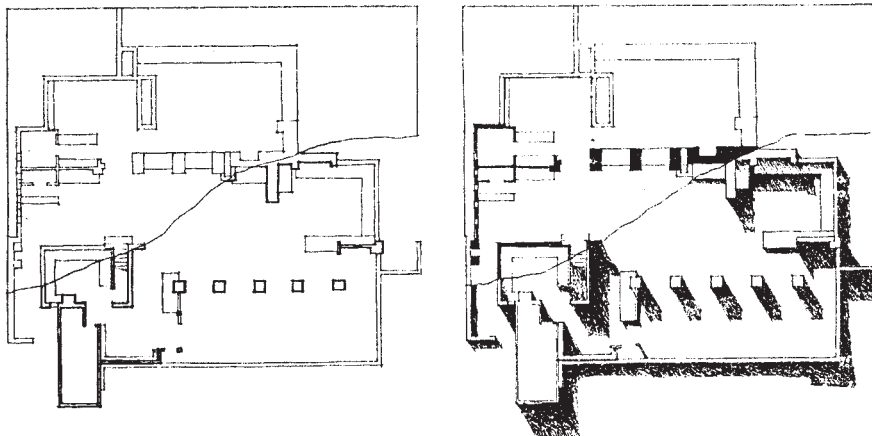
شکل ۱۱۴

### سایه در نما و پلان

شکل‌های ۱۱۵ و ۱۱۶ را به دقت مشاهده کنید، خطوط ساده نما یا پلان به تنهایی نمی‌توانند گویای کیفیت طرح باشند. اما با ترسیم سایه‌ها تصویر روشنی از عمق و ارتفاع اشکال و احجام و کیفیت طرح حاصل می‌شود.



شکل ۱۱۵- به تأثیر نوع پلان در سایه نماها توجه کنید.



شکل ۱۱۶- یک پلان با استفاده از سایه و بدون استفاده از سایه نمایش داده شده‌اند. به تفاوت آنها توجه کنید.

### ترسیم سایه و ارائه نقشه‌های معماری

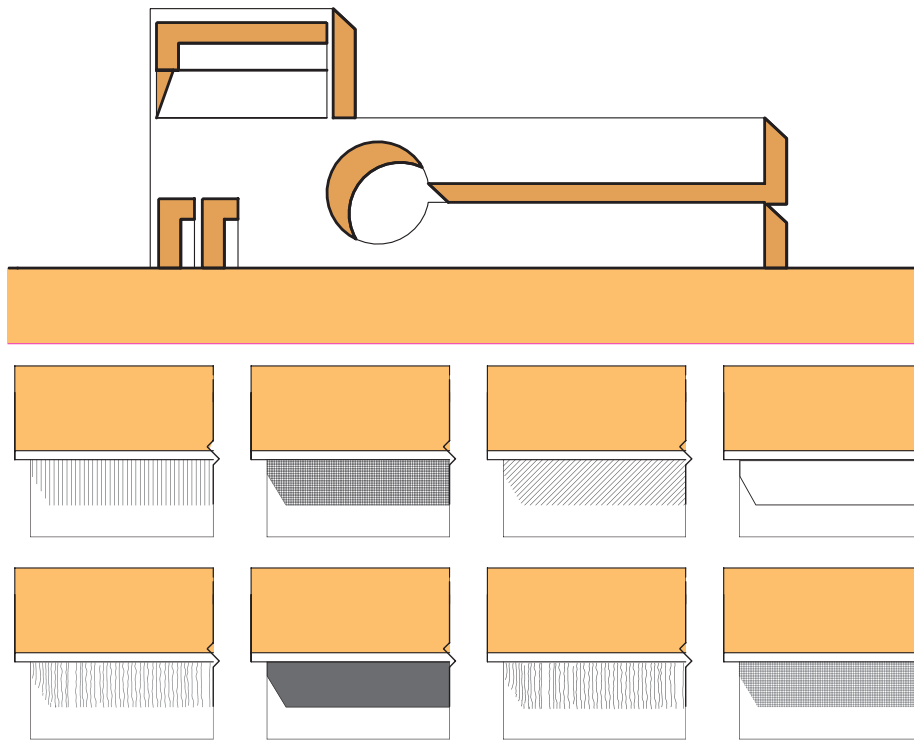
نقشه‌های دوبعدی درک کاملی از ساختمان و فضا ارائه نمی‌دهند. برای معرفی طرح ساختمان به کارفرما و قابل درک شدن نقشه‌ها برای اشخاص غیرمتخصص راه‌های مختلفی وجود دارد. شکل‌های ۱۱۷ و ۱۱۸ روش‌های مختلف ارائه سیمای یک ساختمان را نشان می‌دهند:



شکل ۱۱۷- ارائه نما با استفاده از سایه روشن نما و بافت مصالح



شکل ۱۱۸- نمایش ساختمان با استفاده از پرسپکتیو دو نقطه‌ای



شکل ۱۱۹- استفاده از سایه برای معرفی نما

## تجربه و دانش



- ۱ با نظر هنرآموز کلاس، نمای ساختمان هنرستان یا یکی از ساختمان‌های مناسب را ترسیم کرده، از آن کپی بردارید. یک نمونه را سایه‌زده و دیگری را سایه نزنید و نتایج کار را با هم مقایسه کنید.
- ۲ در یکی از فضاهای داخل خانه، با استفاده از لامپ روشنایی، سایه روشن فضا را تنظیم کرده و پرسپکتیو یک نقطه آن را ترسیم کنید. آن‌گاه با توجه به موقعیت و تصویر منبع نور سایه‌ها را ترسیم کنید و آن‌را با سایه‌های واقعی فضا مقایسه کنید.

کارهای تهیه شده را در کلاس ارائه دهید و به بررسی دقیق آنها بپردازید، دلایل موفقیت کارها و اشکالات موجود را بررسی کنید. کار خودتان را چگونه ارزیابی می‌کنید؟ با انجام چه تغییراتی می‌توانید کار خود را بهتر کنید.

پرسش و  
گفت‌وگوی  
گروهی



کلیه ترسیمات تهیه شده را بازبینی و با توجه به اطلاعات به‌دست آمده آنها را اصلاح نمایید. کارهای بازبینی شده را برای ارائه نهایی در کار پوشه قرار دهید.

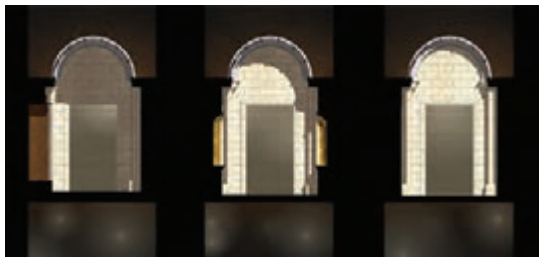
تحلیل و  
نتیجه‌گیری



## ارائه نقشه‌های معماری داخلی



پرسپکتیو



مقطع



نما

همان‌طور که در این پودمان گفتیم چون نقشه‌های مرحله اول (فاز یک) مبنای قضاوت ارزیابی و تصمیم‌گیری کارفرمایان و سرمایه‌گذاران است، لذا کیفیت ترسیمات و ارائه درست طرح، مخصوصاً نمایش و راندوی پلان‌ها، نماها و فضاهای داخلی و استفاده مناسب از رنگ، سایه و پرسپکتیو برای معرفی بهتر طرح به‌ویژه به افراد غیرفنی، از اهمیت زیادی برخوردار است.

ترسیم، ارائه دقیق و زیبای طرح و حتی ساخت ماکت علاوه بر اینکه در تصمیم‌گیری کارفرما مؤثر است، ابزارهای مهمی است که طراح با آنها می‌تواند کمبودهای احتمالی طرح را مشخص کند تا در نقشه فاز دو رفع شود. از این جهت سرنوشت هر طرحی به نحوه ترسیم و ارائه آن در فاز یک بستگی تام دارد. لذا در این ترسیمات علاوه بر امکانات رنگ و پرسپکتیو، معمولاً برای ایجاد احساس عمق در پلان‌ها، داخل دیوارها را پررنگ نموده، برای قابل درک تر شدن فضاها پلان مبلمان را به آن اضافه می‌کنند. محوطه‌سازی اطراف ساختمان معمولاً با پلان همکف ترکیب می‌شود. نقشه‌های فاز یک فاقد اطلاعات لازم برای اجرای ساختمان است. از این‌رو نیاز به نقشه اجرایی داریم. نقشه‌های اجرایی اعم از نقشه‌های اجرایی معماری، نقشه‌های سازه، نقشه‌های تأسیسات مکانیکی و نقشه‌های تأسیسات الکتریکی مطابق نظر مهندسان هر رشته تهیه و به‌صورت هماهنگ در اختیار مجریان قرار می‌گیرد. نقشه‌های معماری داخلی برای اجرای فضاهای مهم بناها لازم و ضروری است.



پلان

شکل ۱۲۰- به نحوه ارائه فضا در پلان، مقطع و پرسپکتیو توجه کنید.





شکل ۱۲۲- روش‌های مختلف ارائه رنگی و سیاه و سفید یک طرح



شکل ۱۲۱- پرسپکتیو داخلی یک فضا

## شیت معرفی مصالح



برای اجرای دقیق و کیفی فضاهای داخلی معرفی مشخصات نازک‌کاری آنها صرفاً از طریق نقشه‌ها و توضیحات کافی نمی‌باشد. لذا برای اطمینان از اجرای کار، نمونه‌های مصالح پیشنهادی در قالب یک شیت آماده و به کارفرما و مجریان پروژه تحویل می‌گردد.

شکل ۱۲۳

## استفاده از ماکت



برای کنترل کیفیت و ارائه مناسب تر طرح های معماری مهم، معمولاً ماکت یا ماکت هایی از مراحل مختلف کار تهیه می کنند. در شکل ۱۲۴ ماکت ساختمان طراحی شده و در زمینه شهری مربوطه قرار داده شده است تا ضمن بررسی کیفیت پروژه، هماهنگی آن با ساختمان های اطراف و فضاهای شهری بررسی شود.

شکل ۱۲۴- ماکت حجمی یک ساختمان و بافت شهری اطراف آن



شکل ۱۲۵- ماکت حجمی یک ساختمان

تجربه و دانش



سایه نمای نقشه فاز یک که در همین پودمان ترسیم کردید را با نظر هنرآموز درس ترسیم کنید.

## ارزشیابی شایستگی ترسیم تصاویر موازی

### شرح کار:

- ترسیم تصاویر موازی احجام با استفاده از تصاویر سه‌نمای آن حجم
- ترسیم پرسپکتیو موازی: تنظیم و نصب کاغذ، تعیین زاویه، ترسیم محور افقی و ترسیم زاویه بر مبنای آن، ترسیم خطوط اصلی و فرعی، ترسیم سایه، ترسیم کادر و جدول مشخصات
- ترسیم سایه احجام و فضای داخلی در پرسپکتیو
- ترسیم سایه پلان‌ها و نماها با استفاده از تصاویر موازی

### استاندارد عملکرد:

ترسیم تصاویر موازی فضاهای داخلی، مبلمان و عناصر فضا و ترسیم سایه در پلان و نما

### شاخص‌ها:

- دروندادی:** رعایت نظافت موقع ترسیم نقشه‌ها و دقت در به‌کارگیری صحیح ابزار
- فرایندی:** تنظیم و نصب کاغذ و خط‌کش، ترسیم تصویر موازی پلان و احجام و سایه‌ها، ترسیم علائم، نوشته و کدهای ارتفاعی، ترسیم کادربندی و جدول مشخصات
- ارتفاعی:** ترسیم کادربندی و جدول مشخصات
- محصول:** ترسیم تصاویر موازی از یک فضای داخلی و مبلمان داخل آن همراه با ترسیم سایه با توجه به منبع نور

### شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

- مکان:** کارگاه ترسیم فنی و نقشه‌کشی    **زمان:** ۸ ساعت
- مقدار:** ترسیم تصویر موازی از یک فضای داخلی و اشیای داخل آن
- تحت نظارت:** هنرآموز معماری یا معماری داخلی
- ابزار و تجهیزات:** میز نقشه‌کشی، صندلی، خط‌کش T، گونیای ۶۰ و ۴۵ و ۳۰ درجه، پرگار، مداد، پاک‌کن، تراش، شابلون حروف و مبلمان، شابلون علائم ترسیمی، چسب کاغذی، کاغذ پوستی، برس، اشل، کاغذ

### معیار شایستگی:

| ردیف                                                                              | مرحله کار                                   | حداقل نمره قبولی | نمره هنرجو |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------|------------|
| ۱                                                                                 | ترسیم پلان مبتنی بر تصاویر موازی            | ۲                |            |
| ۲                                                                                 | ترسیم تصویر موازی فضاهای داخلی              | ۲                |            |
| ۳                                                                                 | ترسیم تصویر موازی مبلمان                    | ۲                |            |
| ۴                                                                                 | ترسیم سایه در تصاویر موازی، پلان‌ها و نماها | ۲                |            |
| ۵                                                                                 | ترسیم سایه                                  | ۱                |            |
| شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش:*                     |                                             | ۲                |            |
| انجام با دقت ترسیمات، تنظیم محل نقشه‌ها در جهات مختلف و رعایت زوایا و ابعاد مناسب |                                             |                  |            |
| میانگین نمرات**                                                                   |                                             |                  |            |

- \* شایستگی‌های غیرفنی در نمره واحد یادگیری تأثیر مستقیم ندارد، ولی کسب شایستگی (حداقل ۲) در این بخش شرط لازم برای محاسبه دو بخش دیگر (نمره شایستگی‌های فنی و نمره مستمر) است.
- \*\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.

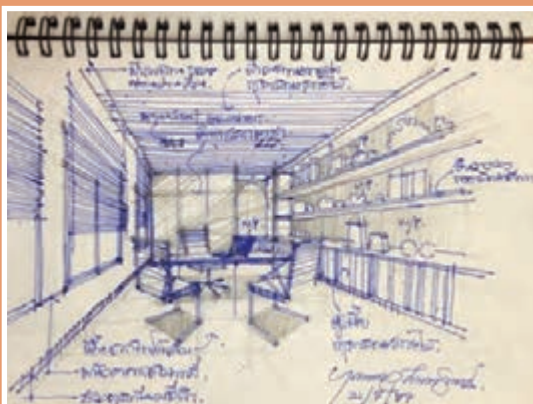






## پودمان پنجم

تهیه کروکی و طراحی دست آزاد در معماری داخلی



## واحد یادگیری ۱

### شایستگی طراحی دست آزاد از فضاهای داخلی

#### آیا تا به حال اندیشیده‌اید

- ۱ از انواع مختلف خطوط چگونه در طراحی دست آزاد استفاده می‌شود؟
- ۲ طراحی خطی از فضاهای داخلی و اشیاء با استفاده از مداد چگونه انجام می‌شود؟
- ۳ عناصر معماری داخلی مانند مبلمان، اثاثیه، اشیاء، افراد و عناصر طبیعی چگونه در طراحی داخلی نمایش داده می‌شوند؟
- ۴ نمایش مصالح، بافت و جزئیات در طراحی دست آزاد چگونه است؟
- ۵ چگونه از نور، سایه و رنگ در نمایش بهتر معماری داخلی بهره گرفته می‌شود؟
- ۶ در تهیه کروکی از پلان فضاهای موجود چه فرایندی طی می‌شود؟
- ۷ تهیه کروکی از نماهای داخلی و سقف چگونه انجام می‌شود؟

#### استاندارد عملکرد

- در پایان این واحد یادگیری شما قادر خواهید بود:
- ۱ از انواع خطوط، با مهارت کافی در طراحی دست آزاد فضاهای داخلی استفاده کنید.
  - ۲ طراحی خطی مدادی از فضاهای داخلی موجود را با دست آزاد انجام دهید.
  - ۳ علاوه بر فضاهای داخلی، عناصر معماری داخلی از قبیل مبلمان، اثاثیه، اشیاء، افراد و عناصر طبیعی را با بهره‌گیری از طراحی دست آزاد نمایش دهید.
  - ۴ نوع مصالح، بافت و جزئیات عناصر داخلی را با طراحی دست آزاد ترسیم کنید.
  - ۵ برای نمایش بهتر فضاهای داخلی، به‌خوبی از نور، سایه و رنگ در طراحی دست آزاد استفاده کنید.
  - ۶ کروکی پلان فضاهای موجود را به‌صورت دستی برداشت کنید.
  - ۷ کروکی نماهای داخلی و سقف فضاهای داخلی را برداشت کنید.
  - ۸ کروکی‌ها برداشت شده را پیاده کرده و نقشه‌های وضع موجود فضاها را تهیه کنید.



## مقدمه

همان‌طور که در مقدمه کتاب شرح داده شد، آموزش مطالب در این کتاب بر «طرح مسئله»، «انجام تجربه» و «تحلیل تجربه» انجام شده استوار است و پس از طی این فرایند تجربی و راهنمایی هنرآموزان است که مفاهیم نظری هر مبحث توسط هنرجویان جمع‌بندی و مدون می‌شود.

این پودمان با تمرین عملی طراحی دست آزاد از یک فضای داخلی آغاز می‌شود تا قبل از شناخت نظری عناصر تشکیل‌دهنده فضای داخلی و مفاهیم پایه و اصول نظری طراحی دست آزاد، ابتدا به صورت عملی، موضوعات فضای داخلی و مسائل طراحی دست آزاد را لمس کنید و زمینه لازم برای طرح سؤالات، تفکر و درک مفاهیم نظری و اصول طراحی از فضاهای داخلی فراهم شود.

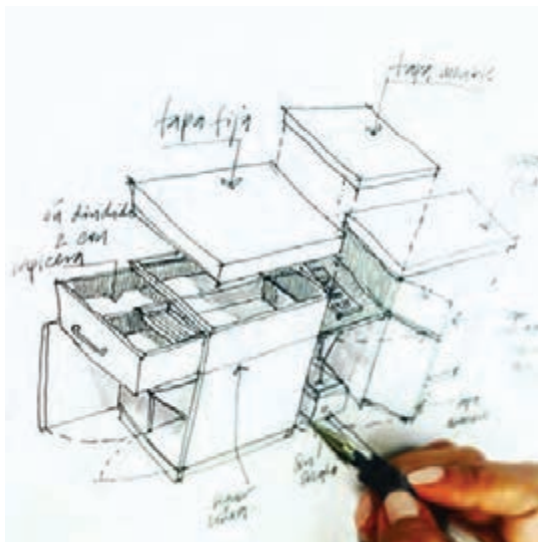
در ادامه این پودمان و همراه با تجارب عملی با عناصر تشکیل‌دهنده فضاهای داخلی، اصول ترکیب‌بندی آنها و طراحی خطی از فضاهای داخلی آشنا می‌شوید. سپس روش‌های طراحی و نمایش افراد، عناصر طبیعی، مبلمان و اشیاء در فضاهای داخلی را تجربه می‌کنید. در ادامه روش‌های نمایش مصالح و بافت، نور و سایه و رنگ را تجربه می‌کنید و در نهایت روش‌های تهیه کروکی و برداشت فضاهای معماری را تجربه کرده و یاد می‌گیرید.

## طراحی دست آزاد در معماری داخلی

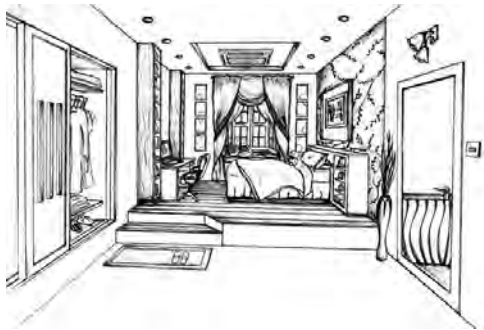
حضور در فضاهای داخلی خوب و اصیل، نگاه عمیق و تحلیلی به نمونه‌های ارزشمند و تهیه کروکی و طراحی از آنها همراه با ترسیم دیاگرام‌های تحلیلی و بررسی جزئیات اجرایی، شرط لازم برای شناخت عملی ابعاد مختلف معماری داخلی و روش‌های اجرای موفق آن بوده و مقدمه خوبی را برای موفقیت شما فراهم می‌کند. طراحان و مجریان فضاهای داخلی در فرایند برداشت وضع موجود، طراحی و اجرای تزیینات داخلی، از روش‌های مختلف ترسیم مانند طراحی دست آزاد،

اسکیس، یادداشت‌های تصویری ساده و سریع، اتود یا پیش‌طرح‌ها و طرح‌های اولیه و نیز طرح‌های کامل و نقشه‌های اجرایی استفاده می‌کنند.

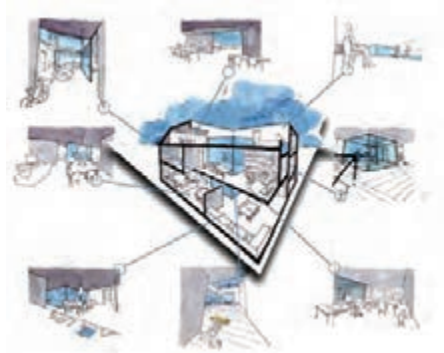
طراحی دست آزاد متکی بر نگاه تحلیلی به فضاها و مبتنی بر مهارت‌های ترسیم دست آزاد شما، یکی از مهم‌ترین ابزارها برای نمایش جوهره طرح‌ها و فضاهای داخلی و بهترین وسیله برای بیان ایده‌های طراحان و مجریان به دیگران است. کسب مهارت در طراحی و ارائه دست آزاد، مستلزم داشتن دقت نظر و دید تحلیلی، قدرت تجسم و تمرین مستمر و زیاد است. دقت، تکرار و انجام درست تمرینات هر مرحله از کار، سگوی حرکت شما برای ورود به مراحل کیفی بعدی است.



شکل ۱- استفاده از کاغذ و ابزار ساده ترسیم در طراحی



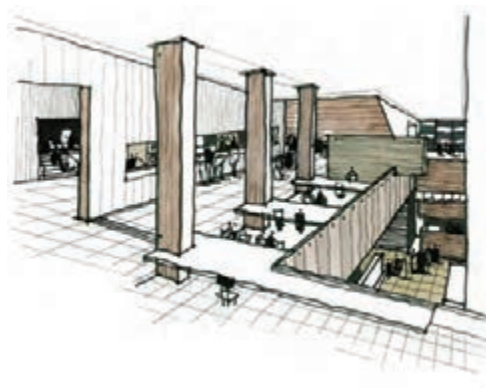
شکل ۳- ترسیم خطی از فضای خواب



شکل ۲- طراحی و نمایش فضاهای مختلف یک بنا



شکل ۵- نمایش رنگ و بافت در طرح آشپزخانه



شکل ۴- استفاده از خطوط ساده در طرح داخلی

### تجربه و دانش: تمرین مستمر، بخش اول



با نظر هنرآموز کلاس، یک فضای داخلی باکیفیت و خوب را انتخاب کنید. محل استقرار، فاصله و زاویه دید مناسبی را به نحوی انتخاب کنید که بخش کوچک کیفی و مشخصی از فضای داخلی در حوزه دید شما قرار داشته باشد. پس از مشاهده دقیق عناصر موجود، بر روی کاغذ A3 و با استفاده از مداد، طرح دست آزاد فضا را طراحی کنید. پس از انجام تمرین، طرح تهیه شده را با فضای داخلی تطبیق داده و نواقص احتمالی را رفع کنید. مشاهده و درک درست عناصر موجود در فضا، تشخیص عناصر اصلی و توجه به محل، نحوه استقرار، نوع نظم، رابطه و تناسب عناصر فوق با یکدیگر یعنی نگاه تحلیلی و همه جانبه که از جمله مهم ترین موارد در شروع کار طراحی از فضاها است.

عناصر تشکیل دهنده طرح ها و فضاها را داخلی معمولاً ترکیبی از حجم ها و شکل های هندسی است که تشخیص آنها کار طراحی را آسان می کند. ترسیم دست آزاد از فضا را با ترسیم عناصر اصلی فضا و با خطوط کم رنگ شروع می کنیم. در فرایند و نحوه انجام کار خود دقت کرده و به سؤالات زیر پاسخ دهید:

- ۱ به نظر شما کار طراحی را چگونه و از کجا می توان آغاز کرد؟
- ۲ آیا همه عناصر مهم و ضروری در طراحی شما لحاظ شده اند؟
- ۳ آیا مقیاس و تناسب عناصر نسبت به یکدیگر درست ترسیم شده اند؟
- ۴ آیا تناسبات افقی و عمودی عناصر و زاویه استقرار آنها صحیح است؟
- ۵ چه قواعدی را برای طراحی درست فضاها می پیشنهاد می کنید؟

پس از اطمینان از صحت طرح اولیه، عناصر فرعی و جزئیات لازم را به طرح اضافه می‌کنیم. خط پیرامون عناصری را که نزدیک‌تر بوده و یا مهم‌تر می‌باشند پر رنگ می‌کنیم. این آغاز یک تمرین مستمر است. شما از طریق ترسیم کردن به خوبی فضای معماری و عناصر تشکیل‌دهنده آن را لمس می‌کنید، نگران اشکالات طراحی خود نباشید. طرح‌های این فضا در قالب تمرینات مستمر بعدی تکرار و مرحله به مرحله کامل‌تر و بهتر خواهد شد.

پرسش و  
گفت‌وگوی  
گروهی



پس از ارائه طرح‌های تهیه‌شده در کلاس و بررسی کارها و روش‌های دیگر و مقایسه تجارب و یافته‌های هم‌کلاسی‌های خود، فکر می‌کنید برای ترسیم دست‌آزاد از فضاهای داخلی چقدر آمادگی دارید؟ مهارت‌های لازم برای ترسیم دست‌آزاد را چگونه دسته‌بندی می‌نمایید؟ در جدولی مشابه جدول زیر توانایی‌های خود را ارزیابی نمایید. نقاط قوت و ضعف خود را شناسایی نموده و نحوه بهبود آن را مورد بررسی قرار دهید.

| مهارت‌های لازم در<br>زمینه طراحی دست آزاد<br>فضای داخلی چیست؟ | دارای<br>چه مهارت‌هایی<br>هستم؟ | چه مهارت‌هایی<br>را باید در خود<br>تقویت کنم؟ | مراحل و روش تقویت<br>مهارت‌هایی را که دارای<br>آن هستید بیان کنید. | کاربرد هر مهارت<br>در هر مرحله از<br>کار را بیان کنید. |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
|                                                               |                                 |                                               |                                                                    |                                                        |

تحلیل و  
نتیجه‌گیری



پس از مرور و مقایسه تجارب و یافته‌های به‌دست آمده از این تجربه و دقت، در طرح‌ها و نظرات هم‌کلاسی‌ها و با راهنمایی هنرآموز کلاس ترسیمات خود را کامل کرده و به سؤالات زیر پاسخ دهید. آنگاه مجموعه پاسخ‌های کلاس را دسته‌بندی کنید:

۱ به عنوان اولین تمرین کدام بخش از کار طراحی شما خوب است و کدام قسمت رضایت‌بخش نیست؟  
۲ برای طراحی بهتر فضاها نیاز به تقویت کدام مهارت‌ها و توانمندی‌ها (دیدن، تحلیل کردن، ترسیم، ارزیابی، تکمیل و ارائه) دارید؟

۳ آیا طرح تهیه شده در موقعیت مناسب از کاغذ قرار دارد؟ آیا اندازه آن مناسب است؟

۴ فضاهای طراحی شده از چه مصالحی و چگونه ساخته شده‌اند؟

۵ طراحی دست آزاد چه کمکی به مجریان طرح‌های داخلی و توسعه دانش و تجربه آنها می‌کند؟

۶ چه نمونه‌های زیبایی از فضاهای داخلی می‌شناسید و برای طراحی دست آزاد آنها را پیشنهاد می‌کنید؟

۷ مهارت در ترسیم درست انواع خطوط چه کمکی به طراحی بهتر شما می‌کند؟

حال می‌توانید اصول و فرایند تهیه طرح‌های دست‌آزاد را برای خود تدوین کرده و محورهای مهم آن را در جدولی مشابه جدول زیر خلاصه کنید و به همراه طرح‌های تهیه‌شده در قالب کارپوشه برای ارائه نهایی آماده کنید. ارائه ساختارمند، منظم و خلاصه مطالب، بهره‌گیری از جملات کوتاه و ساده، استفاده از نمودارها و طرح‌های ساده در کنار توضیحات می‌تواند ارزش کار شما را افزایش دهد.

| مراحل ترسیم دست آزاد<br>فضای داخلی از دیدگاه من | روش و تکنیک کار<br>من در هر مرحله | ابزار مورد نیاز کار من<br>در هر مرحله از کار | مقایسه<br>باروش‌های رایج | ارزیابی نهایی<br>طراحی من |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------|---------------------------|
|                                                 |                                   |                                              |                          |                           |

این تمرین مستمر در قسمت‌های بعدی، مرحله به مرحله بازبینی و تکمیل خواهد شد.

## انواع خط و ترسیم آنها

در فرم‌های معماری و فضاهای داخلی، بسته به کیفیت فضا از انواع خط استفاده می‌شود که هر کدام احساس و محتوای ویژه‌ای دارند. خطوط ممکن است واقعی یا ذهنی، پایدار یا ناپایدار، قائم یا افقی و منحنی یا شکسته باشند.

خطوط محیطی یا خط کروکی محدوده اجسام را نشان داده و آنها را از زمینه جدا می‌کنند. خطوط بیانی با استفاده از ویژگی‌های روانی و بصری خطوط مانند سبکی و سنگینی، سکون و پویایی، تعادل یا ناپایداری، موزون و آشفته، خشن و نرم و ... می‌توانند ویژگی‌های خود را به سطوح و اجمامی که بر آن واقع شده‌اند منتقل کنند. در ترسیم خطوط بسته به نوع و مقیاس ترسیم و مهارت طراح، کنترل دست از طریق مچ، آرنج یا بازو انجام می‌گیرد و حالت گرفتن ابزار در هر حالت تغییر می‌کند.

### تجربه و دانش



۱ با دست آزاد و بر روی یک کاغذ A4، مکعبی به ابعاد تقریبی  $4 \times 4 \times 4$  سانتی‌متر ترسیم کنید. بر روی یک روزنامه باطله بزرگ مکعبی با ابعاد تقریبی  $30 \times 30 \times 30$  با خطوط کمرنگ ترسیم کنید. کدام یک از حالت‌های دست برای انجام طرح‌های فوق مناسب است؟

■ برای دادن جواب می‌توانید مجدداً تجربه کنید. حال خطوط مکعب‌های ترسیم شده را پررنگ کنید. حالت دست و نحوه استفاده از مداد چه تغییری می‌کند؟

■ هر کدام از شما ممکن است به شیوه خاصی از ابزارها استفاده کرده و خطوط را ترسیم کنید.

■ حرکت مچ، حرکت آرنج، حرکت بازو، حالت قلم در دست را در تمامی تمرین‌های بیان شده مورد ارزیابی قرار دهید و نتایج به‌دست آمده را در کلاس مورد بحث و بررسی قرار دهید.

■ میزان پیشرفت، نحوه تسلط و نقاط ضعف خود را در جدولی فهرست نمایید و کارهای لازم جهت بهبود شرایط موجود خود را ارزیابی و از هنرآموز خود راهنمایی بخواهید.

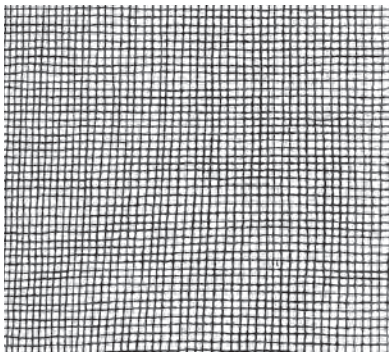
۲ برای به‌دست آوردن قدرت در ترسیم خطوط، نیاز به تمرین منظم می‌باشد. به این منظور خطوطی را که در زیر در نظر گرفته شده است به ترتیب بر روی روزنامه باطله به صورت منظم و در طول روز با خودنویس و یا ماژیک سر نمدی انجام دهید.

■ در مرحله نخست دو نقطه را در ابتدا و انتهای صفحه قرار داده و با کنترل حرکت دست و آرنج سعی نمایید خطی مستقیم و صاف ایجاد نمایید. اگر لرزش در خطوط باعث انحراف بیش از حد خط نشود مجاز می‌باشد.

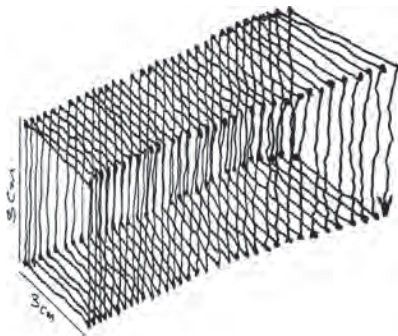
■ در مرحله بعد، پس از تسلط بر کشیدن خط با دو نقطه، خطوط موازی در جهات مختلف و خطوط منحنی ترسیم کنید. سعی کنید نحوه گرفتن قلم و کنترل آن در شرایط مختلف را تجربه کنید.



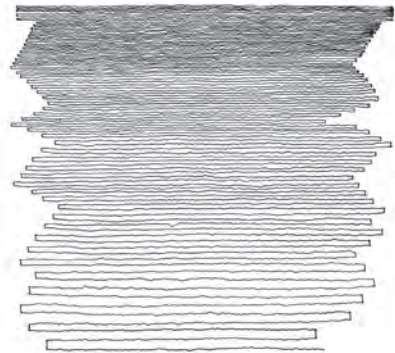




شکل ۸- ترسیم خطوط موازی در دو جهت



شکل ۷- ترسیم خطوط موازی و متقاطع



شکل ۶- ترسیم خطوط موازی

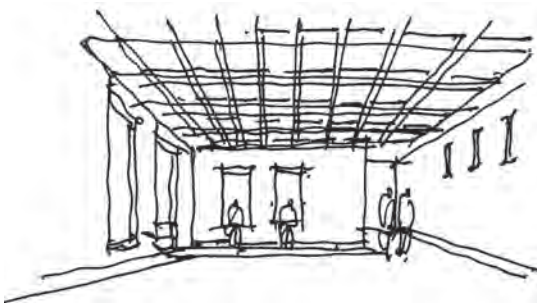
پس از انجام تمرینات، نتایج کار را در کلاس ارائه دهید، کارهای هم کلاسی‌ها را بررسی و با یکدیگر مقایسه کنید. کدام یک از هم کلاسی‌ها به نتیجه بهتری دست یافته است؟ دلایل آن را بررسی کنید. آیا خود را برای مرحله بعدی آماده می‌بینید؟

پرسش و  
گفت‌وگوی  
گروهی



ترسیمات خود را بازبینی و کامل کنید. خلاصه‌ای از یافته‌ها و مطالب مفید مطرح شده را تهیه کرده و در کارپوشه با قطع A۳ جهت ارائه نهایی آماده کنید.

تحلیل و  
نتیجه‌گیری



شکل ۹- استفاده از خط کروکی در فضای معماری

**خط کروکی:** خطی است دستی، یکدست، مستقیم و غیرممتد که ابتدا و انتهای مشخصی دارد. سعی بر این است که دقیق ترسیم شود. خط کروکی می‌تواند در طول خود لرزان کشیده شود. خط کروکی می‌تواند به یکباره کشیده نشده و با چند مرتبه برداشت قلم ترسیم شود. از این خط برای طراحی از فضاهای معماری استفاده می‌شود.



شکل ۱۰- کاربرد خط اسکیس در طرح صندلی

**خط اسکیس:** خط اسکیس نیز بین دو نقطه مشخص ترسیم می‌شود با این تفاوت که با سرعتی بیشتر از خط کروکی رسم خواهد شد، به همین دلیل برای ترسیم خط اسکیس باید حداقل یک بار جهت و مسیر آن را امتحان کرد و بعد آن را کشید. لذا خط اسکیس بین هر دو نقطه حداقل ۲ بار، بسیار صاف و بدون لرزش کشیده می‌شود.



شکل ۱۱- استفاده از خط چین دار در ترسیم برگ درختان

**خط چین دار:** از این نوع خط بیشتر برای ترسیم فضای سبز و گیاهان در پلان استفاده می شود. این خطوط می توانند نرم و یا تیز باشند. خطوط چین دار نباید حالت تکراری به خود بگیرند. همچنین نباید حالت گرد پیدا کنند و باید تیز باشند. خطوط چین دار در کل صفحه باید با یک قلم ترسیم شده و متداخل کشیده نشوند.

**خطوط بیانی:** خط، عنصر بصری یک بعدی است، برعکس نقطه که ایستا و بی جهت است، خط نشانگر حرکت، جهت، رشد و پویایی بصری است. خط می تواند از نظر ضخامت و وزن، ظرافت، خشونت، نرمی و سختی صافی یا زبری حالات بیانی مختلفی به خود بگیرد. لذا در خطوط بیانی به جای تأکید بر لبه اشکال، ویژگی های روانی، بیان بصری و خصوصیات کیفی خطها مانند حالت، حرکت، وزن، تعادل، استحکام، سیالیت و ... مورد توجه قرار می گیرد. هر کدام از خطوط مستقیم، شکسته، منحنی، آزاد، قائم، افقی و یا مایل، بسته به نوع خط، تأثیر ادراکی - بصری متفاوتی دارند.



شکل ۱۲- حالت بیانی خطوط در معماری داخلی و هنر

## تجربه و دانش



- ۱ تصاویر ارائه شده نمایشگر سه فضای داخلی هستند. با نظر هنرآموز خود، یکی از آنها را انتخاب کنید. در کاغذ A۴ ترسیم نموده و به سؤالات زیر پاسخ دهید:
- خطوط اصلی در هر فضا را مشخص کنید. هر کدام از فضاها از نظر ویژگی های بصری بیانگر چه مشخصاتی هستند؟
- ترسیم خط شما از چه نوعی بوده است؟ رعایت چه نکاتی به بهتر شدن طراحی شما کمک می کند؟ دلیل استفاده از این نوع خط را بیان کنید، (سرعت ترسیم و یا مهارت در ترسیم این نوع از خطوط و ...)
- ۲ جهت کسب آمادگی در ترسیم خطوط مستقیم در جهت و اندازه های مختلف تمرینات زیر را با دقت انجام دهید.



شکل ۱۳- فضای داخلی با دیوارهای ساخته شده از بامبو

- دو نقطه بر روی کاغذ قرار داده و آنها را با خط مستقیم به هم وصل کنید به نحوی که کاغذ A۳ کامل پر شود.
- خطوط موازی در جهت های مختلف ترسیم کنید.
- با حرکات آزاد دست خطوط کوچک و بزرگ منحنی ترسیم کنید.
- دایره هم مرکز و مماس داخل را در اندازه های مختلف ترسیم کنید.



- با حرکت دست آزاد منحنی‌های بسته‌ای را ترسیم کنید که ابتدا و انتهای آنها در یک نقطه به هم متصل شود.
- چند مکعب و حجم هندسی را بر روی میز و در وسط کلاس قرار داده و با استفاده از خطوط محیطی و رعایت تناسبات از آنها طراحی کنید.

## طراحی خطی از فضاهای داخلی با استفاده از مداد و قلم



شکل ۱۴- طراحی از یک فضای عمومی

با وجود پیشرفت‌های سریع و مداوم در فناوری‌های تصویرسازی دیجیتال، طراحی با دست آزاد با استفاده از مداد یا قلم ساده، حسی‌ترین ابزاری است که ما برای ثبت گرافیکی مشاهدات، افکار و درک بهتر تجربیات معماری داخلی در اختیار داریم. طراحی دست آزاد به ما اجازه می‌دهد درک بهتری از ابعاد و ویژگی‌های فضا داشته باشیم، و بتوانیم آنها را در ابعاد عملی توسعه داده و به درستی عمل کنیم. دریافت اطلاعات بصری با تحلیل، گزینش و درک تفاوت‌ها همراه است:

- تفاوت شکل و خط
- تفاوت تناسبات
- تفاوت رنگ
- تفاوت نوع
- تفاوت اندازه
- تفاوت جنس

### ابزارهای طراحی

مداد و کاغذ یکی از ساده‌ترین و مهم‌ترین ابزارهای طراحی هستند. مداد با ضخامت و کیفیت مغز متفاوت، با ایجاد انعطاف‌پذیری در ترسیم انواع خطوط، ابزار کارآمدی در نمایش شکل فضاها و بیان ابعاد کیفی - ادراکی آنهاست.

| ابزار یا وسایل اثرگذار | زمینه یا سطوح اثرپذیر | وسایل و ابزار کمکی |
|------------------------|-----------------------|--------------------|
| ■ مداد                 | ■ کاغذ                | ■ تخته شاسی        |
| ■ روان‌نویس            | ■ مقوا                | ■ تخته رسم         |
| ■ خودنویس              | ■ کاغذ پوستی          | ■ گیره             |
| ■ ماژیک                | ■ کاغذ کالک           | ■ چسب و گیره       |
| ■ ابزارهای رنگی        | ■ و ...               | ■ و ...            |



شکل ۱۶- انواع ابزار طراحی



شکل ۱۵- ابعاد استاندارد کاغذ



شکل ۱۷



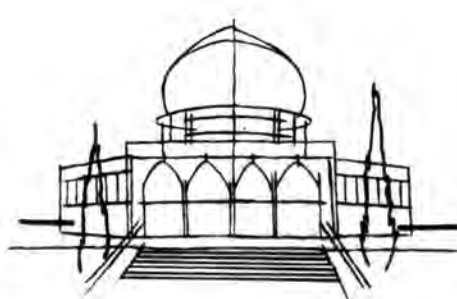
شکل ۱۸



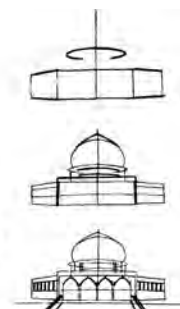
شکل ۱۹



شکل ۲۰



شکل ۲۱



مرحله ۱

مرحله ۲

مرحله ۳

۱ با توجه به تفاوت خطوط، سطح و اشکال تناسبات، جنس، رنگ و... ویژگی‌های تصاویر روبه‌رو را بررسی نموده و دسته‌بندی نمایید.

۲ یک طرح معماری داخلی زیبا و کارآمد با اجرای دقیق و فنی یک کل ارزشمند و به‌هم پیوسته است که از اجزای گوناگون تشکیل شده است و جدا از تنوع و اختلافات ظاهری از نظر شکل، اندازه، بافت، رنگ، مقیاس و... هم هماهنگی کاملی را به نمایش می‌گذارد. برای درک و ترسیم بهترین کیفیات باید با نگاه تحلیلی به درون‌مایه و ساختارهای اساسی آن پی‌ببریم و طراحی عصاره آن و نه سیمای ظاهری، را به تصویر بکشیم که این امکان مستلزم نگاه دقیق، قدرت تحلیل، درک محیط و تجسم مهارت‌های ترسیمی است.

■ برای اینکه در مواجهه با طراحی فرم‌ها و فضاهای پیچیده و متنوع گیج و مقهور نشویم، چه اقدامی را باید انجام دهیم؟

■ مرحله‌ای که در ترسیمات شکل ۲۱ می‌بینید بررسی کنید و آن را در کاغذ A۳ با بزرگ‌نمایی ۳ برابر ترسیم نمایید.

■ تصاویر این صفحه را به همین شیوه ترسیم نمایید. ممکن است تعداد مراحل و شیوه ترسیم شما با توجه به فضا کمی متفاوت شود. پس از اتمام ترسیم به نقد کارهای کلاس بپردازید و با یکدیگر روش‌هایی که به آنها دست یافتید را به اشتراک بگذارید.

### طراحی با استفاده از خطوط پیرامونی

ترسیم خطوط پیرامونی، روشی برای طراحی از مشاهدات است. هدف اصلی آن توسعه تیزهوشی و حساسیت بصری نسبت به کیفیات سطح و فرم است. شکل‌ها به عنوان خطوط مرزی حجم‌ها و سطوح، آنها را از زمینه جدا کرده و در حالتی انتزاعی به نمایش می‌گذارند. لذا بیننده را وادار به توجه بیشتر و نگاه دقیق‌تر به موضوع می‌کنند. در فرایند طراحی با استفاده از خطوط پیرامونی معمولاً مراحل زیر مورد توجه قرار می‌گیرند:

ترسیم خطوط پیرامونی بهتر است با یک مداد نرم خوب تیز شده یا یک قلم نوک ظریف انجام شود که قادر است خطی منفرد و قاطع تولید کند، این حسی از دقت را می‌پروراند که به دقت بصری که برای ترسیم خطوط پیرامونی لازم است، مربوط می‌شود. تصور کنید همچنان که ترسیم می‌کنید مداد یا قلم در برخورد واقعی با موضوع است.

همان‌طور که چشم به دقت خطوط پیرامونی یک موضوع را دنبال می‌کند، دست، ابزار ترسیم را به همان کندی و آهنگ حرکت تعمدی حرکت می‌دهد و به همه فرورفتگی‌ها و نوسان‌های زیر و بم فرم، واکنش نشان می‌دهد.

از وسوسه حرکت دادن دست، سریع‌تر از آنچه چشم می‌تواند ببیند اجتناب کنید، شکل هر خط پیرامونی که در موضوع می‌بینید را بدون تفکر با نگرانی در مورد خصوصیاتش، امتحان کنید.

قابل توجه‌ترین خطوط پیرامونی آنهایی هستند که یک جسم را محدود کرده و مرز بیرونی بین شکل و پس‌زمینه‌اش را تعریف می‌کنند.

بعضی خطوط پیرامونی در داخل شکستگی‌های یک صفحه حرکت می‌کنند.

دیگر خطوط پیرامونی، اشکال و فضاها و سایه‌های درون فرم را توصیف می‌کنند.



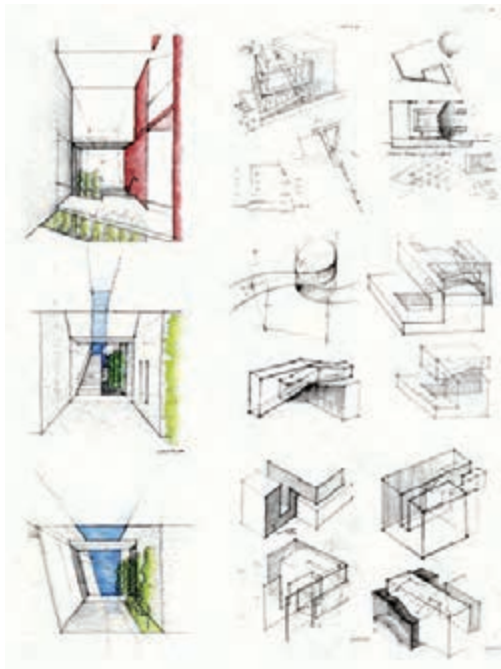
شکل ۲۲- طراحی با استفاده از خطوط پیرامونی



شکل ۲۳- طراحی از صندلی با استفاده از خطوط پیرامونی



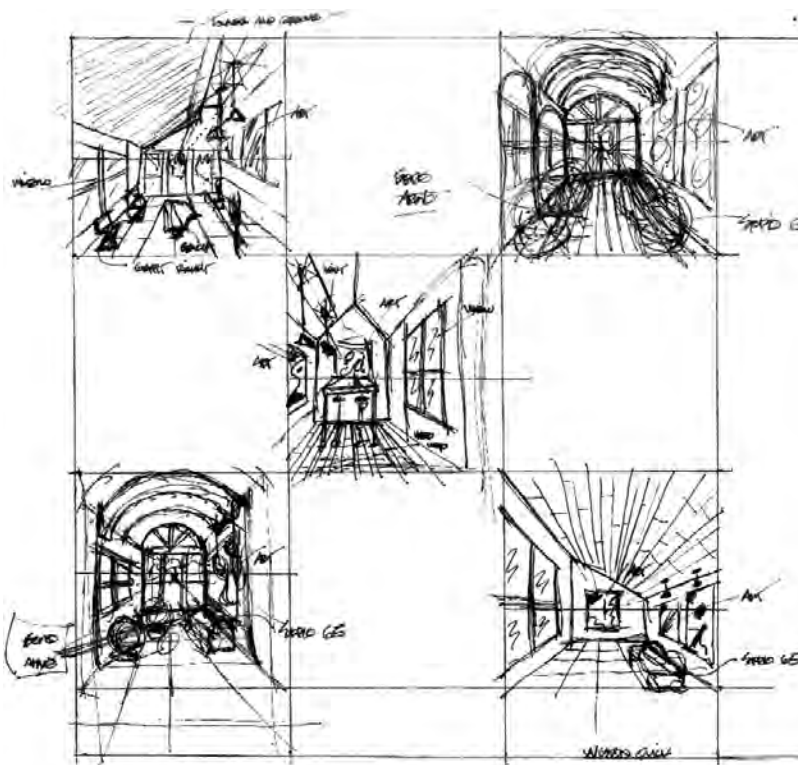
\_\_\_\_\_



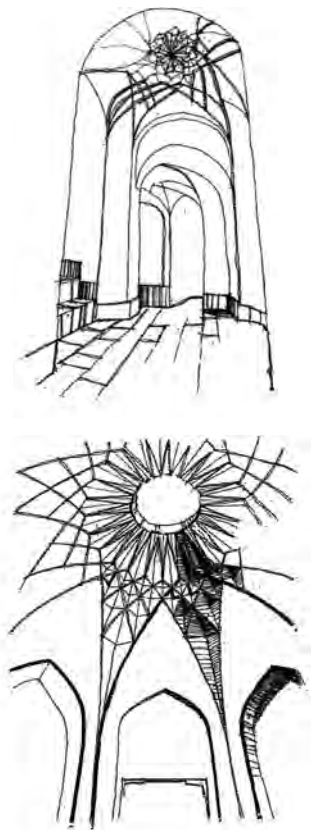
شكل ٢٤

در ترسیم تحلیلی به دنبال ادغام دو رویکرد توصیف و تحلیل فضا هستیم. با نمایش فضای داخلی، سطوح و خطوط آن فضا را توصیف می‌کنیم و با نمایش بخش‌های مختلف آن، ماهیت ساختاری درونی فضا و روشی که بخش‌هایش مرتب شده و به هم متصل شده‌اند را تحلیل می‌کنیم. بر خلاف ترسیم خطوط پیرامونی که در آن ما از جزء به کل شروع می‌کنیم، ترسیم تحلیلی از کل به اجزای تابعه و در نهایت تا جزئیات را شامل می‌شود. به نحوی که از عدم وحدت جلوگیری می‌کند.

برخلاف زبان نوشتار که اطلاعات را به صورت خطی منتقل می‌کند در استفاده از زبان ترسیم، نمودارهای تحلیلی اطلاعات همه ابعاد یک موضوع هم‌زمان در معرض دید قرار می‌گیرد. این هم‌زمانی انتقال اطلاعات باعث می‌شود ما کل و جزء و ابعاد مختلف پدیده را هم‌زمان درک کنیم.



شکل ۲۶



شکل ۲۵

## تجربه و دانش: تمرین مستمر، بخش دوم



حال که با مفهوم طراحی دست آزاد و نحوه استفاده از خطوط در طراحی آشنا شدیم و به اثرات طراحی از فضا در دیدن بهتر فضا و شناخت دقیق تر آن واقف شدیم و نیز، عناصر تشکیل دهنده فضا و نحوه ترکیب بندی و سازماندهی آنها را دانستیم، بهتر می توانیم فضاهای داخلی را مشاهده، تحلیل و طراحی کنیم. کیفیات آنها را درک و با جزئیات و روش های اجرای آنها آشنا شویم و به عنوان مجریان ماهر سهم ارزنده خود را در شکل دهی به بستر زندگی انسان ها ایفا نماییم.

با راهنمایی هنرآموز کلاس، در فضای داخلی انتخاب شده در اولین بخش از پروژه مستمر مجدداً حضور یابید. پس از استقرار در موقعیت قبلی یک بار دیگر با استفاده از مداد و در کاغذ A3 و مبتنی بر خطوط محیطی و اصلی طرح فضا را تهیه کنید و مرحله به مرحله آن را کامل کنید.

ترسیم مشاهدات، آگاهی شما را از ویژگی های فضاهای داخلی بیشتر می کنند، توانایی تان را برای حفظ خاطرات بصری افزایش می دهند و کمک می کنند زبان طراحی خود را تقویت کنید و مشخصات کار اجرا شده را بهتر درک کنید. با توجه به این توضیحات موضوعی را در فضا در نظر گرفته و به مراتب زیر توجه نمایید. ■ ابتدا توجه دقیقی به موضوع کنید.

■ مراحل ترسیم شامل مشاهدات، دیدن، واکنش و ثبت است. آنها را در طراحی خود مورد توجه قرار دهید. ■ ترسیم مشاهدات نیازمند تجهیزات ساده ای مانند قلم یا مداد و یک صفحه کاغذ یا دفترچه اسکیس است. ■ در ترسیم مشاهدات آنچه برایتان جالب تر، معنی دارتر و باارزش تر است را ترسیم کنید. در صورتی که موضوعی را برای ترسیم تعیین می کنید، بررسی کنید چه جنبه یا کیفیتی از موضوع توجه شما را جلب می کند.

■ کاوش های ارزنده بصری می تواند شامل تناسب، مقیاس، نور و رنگ، چگونگی برخورد مصالح در مجموعه های ساختاری، جزئیات و دیگر کیفیات محسوسی است که در ویژگی یک مکان سهیم هستند.

■ با ترسیم خود نه تنها به تصویر بصری، بلکه به تفکرات و برداشت های خود از موضوع، واکنش نشان دهید. ■ انتخاب یک نقطه دید، ابزار و تکنیک مناسب برای توصیف جنبه انتخابی، مشخصه یا کیفیت موضوع همیشه موضوع مهم و قابل توجهی است.

خیلی نگران تکنیک نباشید؛ هر یک از شما به تدریج یک سبک شخصی از ترسیم را به وجود می آورید.

کارهای تهیه شده را در کلاس بررسی و مقایسه کنید.

■ این تجربه نسبت به تمرینات قبلی چه تفاوتی دارد؟

■ تهیه طرح طی چه فرایندی تکمیل شده است؟

■ نقاط قوت و ضعف طرح های تهیه شده را چگونه ارزیابی می کنید؟

■ عناصر تشکیل دهنده فضا کدام اند؟

■ در طراحی از فضا کدام عناصر و جزئیات به عنوان عناصر فرعی حذف شده اند؟

■ برای موفقیت و بهتر شدن کار طراحی خود نیاز به چه تمرین هایی دارید؟

پرسش و  
گفت و گوی  
گروهی

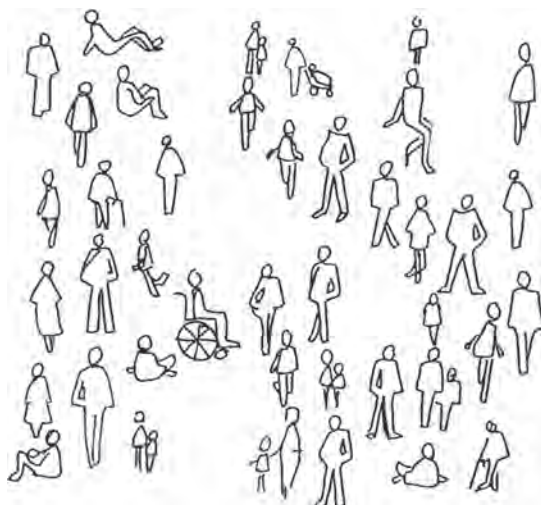




هر ترسیمی در طول زمان شکل می‌گیرد. آگاهی از کجا شروع شدن، چطور انجام شدن و چه موقع متوقف شدن، برای فرایند ترسیم تعیین کننده است. ساختن یک ترسیم با روشی منظم، مفهوم مهمی است. طراحی باید از طریق مراحل تدریجی پیش برود و از کل به جزء شکل گیرد. هر تکرار یا سیکل پی در پی، در سراسر فرایند طراحی باید ابتدا روابط بین بخش‌های اصلی را مشخص کند، سپس روابط درون هر بخش را و در نهایت روابط بین بخش‌های اصلی را یک بار دیگر تنظیم کند. حفظ یک سطح ثابت از تمامیت یا ناتمامی در سراسر سطح یک ترسیم، به منظور حفظ تصویر یکپارچه، متعادل و متمرکز مهم است. تجربه انجام‌شده را تحلیل کنید. اصول و فرایند تهیه ترسیم دست آزاد از فضای داخلی را برای خود خلاصه کرده و مدون نمایید. اصول به‌دست آمده در این مرحله از کار، پایه اصلی تمامی کارهای ترسیم دست آزاد شما می‌باشد. آنها را به صورت جدول درآورده و مراحل انجام کار خود را مطابق با آن جدول چک نمایید. به میزان پیشرفت خود در هر مرحله از کار امتیاز بدهید. میزان رضایت از کار خود را ارزیابی نمایید. نقاط قوت و ضعف خود را استخراج نمایید. به دلایل پیشرفت و عدم پیشرفت در هر مرحله از کار توجه نمایید و آنها را بیان کنید. زمان‌بندی خود را در مراحل کار تعیین کنید. تمامی اطلاعات را به صورت مکتوب و شامل جدول‌هایی در دفتر ارزیابی و تحلیل قرار دهید. نمونه کارهای انجام شده خود را با قید روز، ساعت، موضوع، محل کار، ابزار، تکنیک کار، مراحل کار (فرایند کار)، استاد، مدت زمان انجام کار و دیگر مواردی که به نظر شما در ارائه کار مورد توجه بوده است را مشخص نمایید. به مقایسه کارهای خود از ابتدای کار بپردازید. توانایی‌های کسب شده در هر مرحله را ارزیابی نمایید و نتیجه نهایی را برای تحویل نهایی در کار پوشه قرار دهید.

## نمایش افراد و عناصر طبیعی، مبلمان و اشیاء در معماری داخلی

فضا برای زندگی و فعالیت بهتر انسان طراحی و ساخته می‌شود. بهره‌برداری بهتر انسان از فضا مستلزم استفاده از لوازم و اشیای مختلف مانند مبلمان و اثاثیه، اشیاء و لوازم، همراه با عناصر زیبای طبیعی است. ترکیب



شکل ۲۷- روش نمایش افراد

مناسب این عناصر عامل اصلی افزایش کارایی و ایجاد سرزندگی و زیبایی فضای معماری داخلی است. در طراحی و ترسیم فضاهای داخلی لازم است علاوه بر ابعاد فیزیکی فضا، مقیاس و تناسب، شکل استقرار، فعالیت انسانی، مبلمان، اشیاء و عناصر طبیعی، جزئیات اجرایی و تزیینات با دقت مورد توجه قرار گیرند. از طریق چنین ترسیم دقیقی است که ویژگی‌های فضا به خوبی درک شده و به‌خوبی به دیگران انتقال یافته و اثر می‌گذارد.

در طراحی دست آزاد، پس از طراحی خطی از عناصر اصلی فضا و ترسیم احجام، سطوح و اشکال اصلی، مرحله به مرحله مبلمان، افراد، عناصر طبیعی و جزئیات را به طراحی اضافه می‌کنیم.





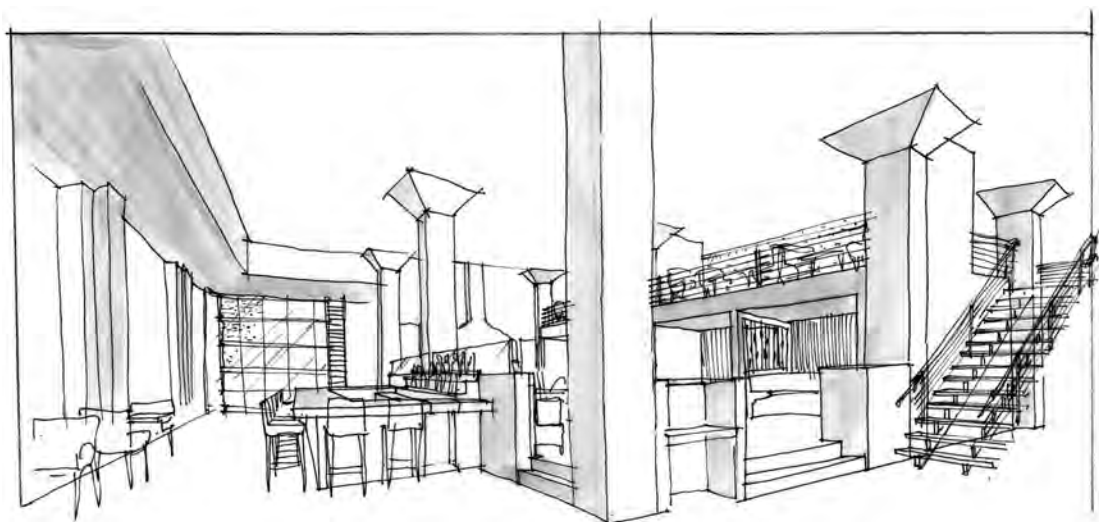
شکل ۲۹- انواع مبلمان و اشیای مورد استفاده در فضای داخلی



شکل ۲۸- روش نمایش مبلمان



شکل ۳۰- نمایش مبلمان و عناصر طبیعی در فضای داخلی



شکل ۳۱- نمایش مبلمان و اشیا در طراحی از فضای مسکونی



شکل ۳۲- نمایش مبلمان و اشیا در طراحی از فضای داخلی عمومی

## تجربه و دانش



با نظر هنرآموز کلاس، یک فضای اجتماعی مناسب مانند سالن ورزش، کلاس درس، سالن ورودی یک سینما یا شبستان یک مسجد را انتخاب کنید. در موقعیت و جهت مناسبی مستقر شده و شکل فضا را بر روی کاغذ A۳ و با مداد طراحی کنید. حال به تدریج شکل افراد، مبلمان، اشیا، جزئیات اجرایی و تزیینات معماری را به آن اضافه کنید.

■ آیا ترسیم انجام یافته با فضای واقعی تطابق دارد؟ ویژگی‌های اساسی آن را به نمایش می‌گذارد؟ در آن شکل مبلمان و افراد به درستی ترسیم شده‌اند؟

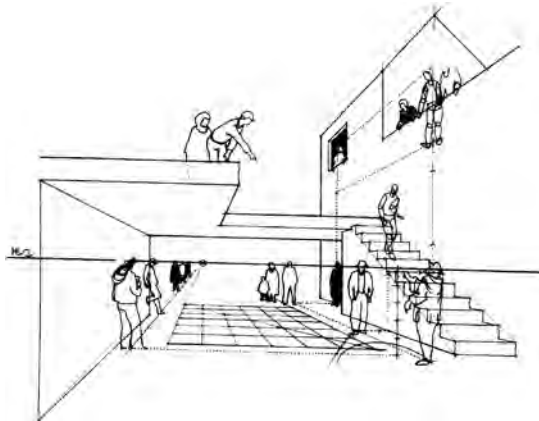
■ به‌عنوان اولین تمرین ترسیم، در کدام قسمت‌ها نتایج رضایت‌بخشی به‌دست آمده است؟

■ برای ترسیم کدام قسمت‌ها نیاز به تمرین بیشتری دارید؟

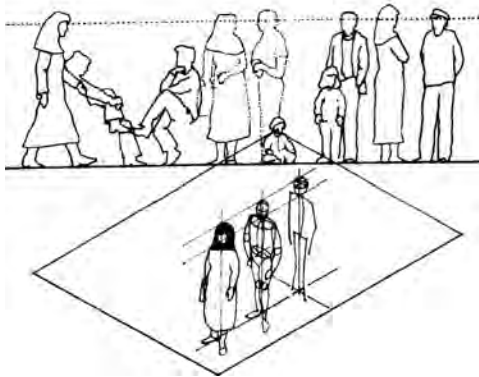
■ برای بهتر شدن طراحی چه تغییراتی باید در آن داده شود؟

■ آیا هماهنگی لازم در بین اجزای طرح از نظر درجهٔ تجرید، نحوهٔ نمایش، مقیاس، تناسب و ... وجود دارد؟

■ نظر دوستانتان در مورد ترسیم شما چیست؟



شکل ۳۳- به مکان خط افق و مکان افراد در طراحی از آنها توجه کنید.



شکل ۳۶- توجه به تفاوت اندازه‌ها و حالات افراد در طراحی



شکل ۳۷



شکل ۳۹- نمایش عمق و سطوح با ترسیم افراد

## طراحی از افراد

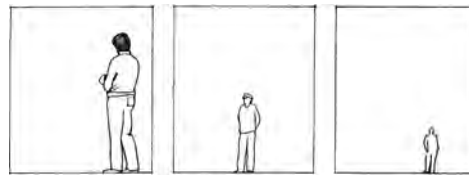
بیننده یک فضای طراحی شده، به واسطه افراد ترسیم شده در آن فضا ارتباط برقرار می‌کند. به همین دلیل در طراحی از فضاهای معماری داخلی، مردم را برای تأمین اهداف زیر به طرح فضا اضافه می‌کنیم:

(الف) بیان مقیاس فضا

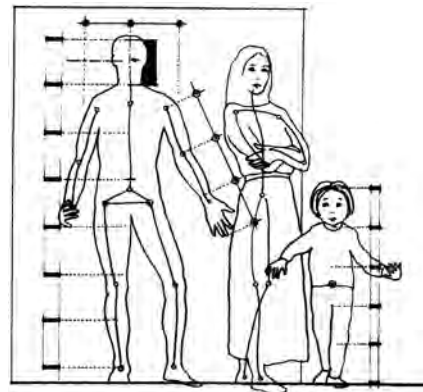
(ب) تعیین کاربری و فعالیت‌ها در فضا

(ج) نمایش عمق فضایی و تغییرات سطوح در فضا

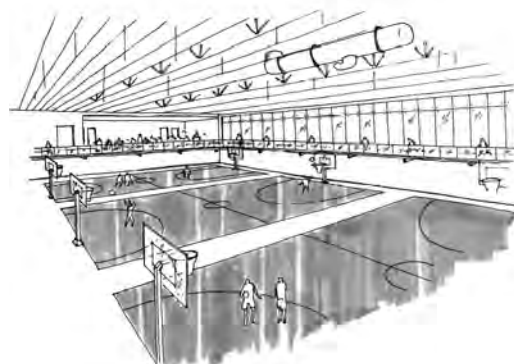
مهم‌ترین عواملی که در طراحی از افراد باید در نظر گرفته شوند عبارت‌اند از: «اندازه»، «تناسب» و «فعالیت» افراد.



شکل ۳۴- بیان مقیاس فضا با توجه به مقیاس افراد



شکل ۳۵- تناسبات بخش‌های مختلف بدن انسان

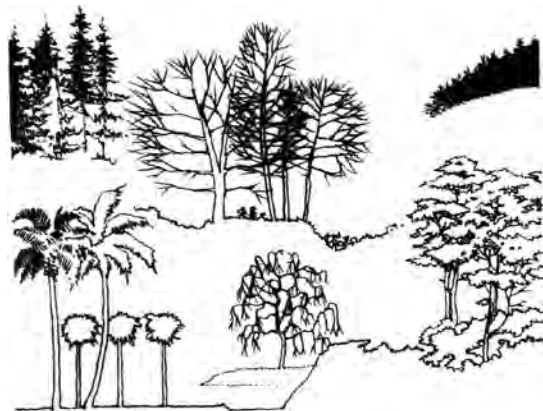


شکل ۳۸- بیان کارکرد فضا و فعالیت با ترسیم افراد



## طراحی از عناصر طبیعی

عناصر طبیعی مانند درختان، گل‌ها، بوته‌ها، آب، صخره، سکوها و آسمان بهترین مکمل محیط‌های انسان‌ساخت هستند و در فضای معماری احساس، رشد، شکوفایی، لطافت و زیبایی را اضافه می‌کنند. در طراحی از فضاهای معماری داخلی نمایش درست عناصر طبیعی موضوعی مهم و اثرگذار است. چه این عناصر در داخل فضا باشند و چه از پنجره‌ها دیده شوند.



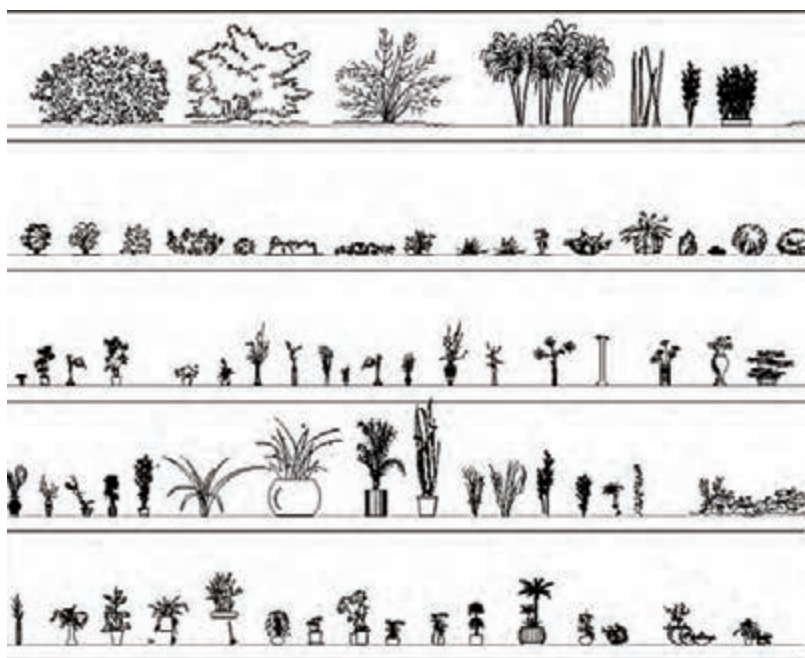
شکل ۴۰- نمونه‌های مختلف طراحی از درخت

**ترسیم درختان:** هر درختی ساختار، الگوی رشد و مقیاس خاص خود را دارد. ترسیم درختان با ترسیم ساختار تنه و شاخه‌های آن آغاز می‌شود، سپس در ادامه، تاج درخت و برگ‌ها را با توجه به نوع برگ‌ها و تفاوت تراکم آنها اضافه می‌کنیم.

عناصر طبیعی علاوه بر درختان، طراحی از گل و بوته، جعبه گل، باغچه، زمین طبیعی، آسمان و ابرها، آب، برکه و آبشار را هم شامل می‌شود که در طراحی آنها توجه به شکل، مقیاس، مصالح و بافت هر کدام اهمیت دارد.



شکل ۴۱- عناصر طبیعی در فضاهای داخلی



شکل ۴۲- روش طراحی و نمایش عناصر طبیعی در فضاهای داخلی



۱ با توجه به هدف طراحی افراد در فضای داخلی، فضای شکل زیر را بررسی نمایید، ابتدا ترسیم دست آزاد از فضا تهیه کرده و سپس به طراحی افراد در فضا پردازید.



شکل ۴۳

۲ ترسیم دیجیتالی افراد را بررسی نمایید.

۳ چند نمونه از فضاهای داخلی که عناصر طبیعی در آن کاربرد دارد را نام ببرید و دلیل استفاده از این عناصر در فضای داخلی را بیان کنید.

۴ چند نمونه درخت و گیاه بومی منطقه خود را با ذکر نام و ویژگی‌های آن به صورت طراحی دست آزاد طراحی و ارائه دهید.

۵ به ترسیم چند نمونه آب‌نما، باغچه و جعبه گل که تا به حال در فضاهای داخلی دیده‌اید، پردازید. جنس، ابعاد، رنگ، جنسیت و مکان مورد استفاده در آنها را در کنار ترسیم دست آزاد آن بیان نمایید.

۶ الگوی ترسیم هریک از عناصر را با یکدیگر مقایسه کنید و نحوه و مراحل ترسیم آنها را شرح دهید.

### طراحی از مبلمان و اثاثیه



شکل ۴۴- مکان یابی محل مبلمان با توجه به طرح معماری



شکل ۴۵- طراحی از انواع مبیل

مبلمان و اثاثیه دسته‌ای از عناصر طراحی هستند که نقش تعیین‌کننده‌ای در طرح و اجرای فضاهای داخلی دارند. مبلمان و اثاثیه، بین فضای معماری داخلی و بهره‌برداران رابطه برقرار کرده و با افزایش کارایی و زیبایی فضاها آنها را سکونت‌پذیر می‌نمایند. به همین دلیل طراحی پلان مبلمان به صورت کارآمد و انعطاف‌پذیر مهم است. مبلمان‌ها باید به خوبی در پلان نمایش داده شوند تا محل استقرار مبلمان‌ها، فضاهای حرکت و آزاد به‌خوبی معرفی شوند. فرم، خطوط، رنگ، بافت و مقیاس قطعات منفرد، مبلمان‌ها و همچنین سازماندهی فضایی آنها نقش عمده‌ای در کیفیت بصری محیط دارند. مبلمان هر فضا با توجه به ماهیت، مقیاس و کارکرد فضا و ابعاد بدن استفاده‌کننده متفاوت می‌باشد. مبلمان می‌تواند از چوب، فلز، پلاستیک و یا دیگر مواد مصنوعی ساخته شود. با شناخت دقیق مشخصات انواع مبلمان، طراحی از آنها بهتر انجام می‌گیرد.

طراحی و ترسیم مبلمان در ترکیب با افراد به ایجاد مقیاس در فضاها کمک می‌کند و تناسب صحیح بخش‌های فضا را حفظ می‌کند. طراحی مبلمان را باید بر مبنای هندسه هر قسمت از آن شروع کنیم.

ابتدا چهارچوب ساختاری مربوط به فرم مبلمان ایجاد می‌شود، بعد می‌توانیم نمایش مصالح، ضخامت و جزئیات را به آنها اضافه کنیم.



شکل ۴۷- مبلمان در فضاهای سنتی



شکل ۴۶- طراحی از مبلمان اتاق نشیمن





۱ یک فضای داخلی را در نظر گرفته، ضمن تعیین کاربری فضا جدول زیر را کامل نمایید.

| نام فضا | کاربری فضا | ابعاد فضا | عناصر تشکیل دهنده فضا | نوع مبلمان | جنس مبلمان | ابعاد مبلمان | محل استقرار | محدوده و نحوه چیدمان آن در فضا |
|---------|------------|-----------|-----------------------|------------|------------|--------------|-------------|--------------------------------|
|         |            |           |                       |            |            |              |             |                                |
|         |            |           |                       |            |            |              |             |                                |

■ محدوده فضا را به صورت دست آزاد ترسیم نمایید.

■ مبلمان فضا را متناسب با فضا در محدوده‌های مشخص شده قرار دهید.

■ ترسیم خود را چگونه ارزیابی می‌کنید.

■ آیا مبلمان در تناسب با فضای داخلی می‌باشد؟ در صورت مثبت بودن پاسخ شما چگونه به این نتیجه رسیدید؟ و در صورت نادرست بودن چگونه می‌توانید آن را اصلاح کنید؟

۲ فضاهایی در جدول زیر مشخص شده است. این فضاها با توجه به نوع کاربریشان نیازمند به چه نوع اثاثیه و مبلمانی هستند؟ ویژگی‌های مورد نیاز هر فضا را بیان نمایید و چهار مورد از آنها را طراحی کرده و ارائه دهید.

| نام فضا           | مبلمان مورد نیاز | ابعاد | جنس | رنگ | محل قرارگیری | کاربرد | طراحی دست آزاد | ارزیابی |
|-------------------|------------------|-------|-----|-----|--------------|--------|----------------|---------|
| آشپزخانه          |                  |       |     |     |              |        |                |         |
| نشیمن             |                  |       |     |     |              |        |                |         |
| پذیرایی           |                  |       |     |     |              |        |                |         |
| اتاق خواب بزرگسال |                  |       |     |     |              |        |                |         |
| اتاق خواب کودک    |                  |       |     |     |              |        |                |         |
| سرویس بهداشتی     |                  |       |     |     |              |        |                |         |
| حمام              |                  |       |     |     |              |        |                |         |

**نکاتی در طراحی میز:** میزها در اصل سطوحی صاف و افقی‌اند که به کف تکیه دارند و برای نمایش، نگهداشت، کار و غذاخوری، استفاده می‌شوند. آنها باید ویژگی‌های زیر را دارا باشند:

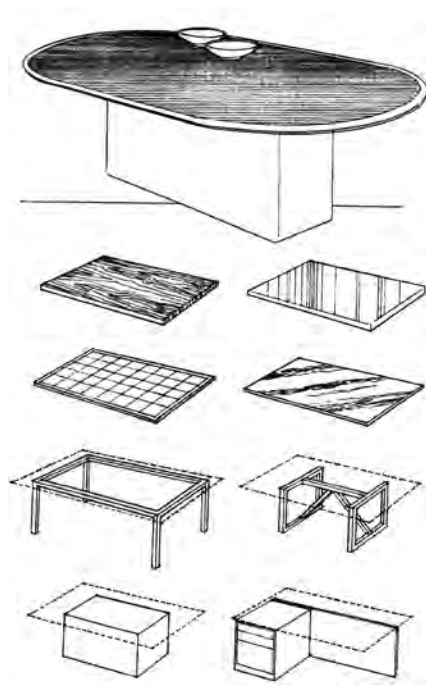
روی میزها می‌تواند از چوب، شیشه، پلاستیک، سنگ، فلز، کاشی یا بتن ساخته شود. پرداخت سطح باید بادوام باشد و ویژگی‌های پوششی خوبی داشته‌باشد. بافت و رنگ سطح باید بازتاب نور مناسبی برای نقش دیداری دارا باشد. رویه میزها می‌توانند به پایه‌ها، ستون، پایه‌های صلب، گنجه‌ها، دستک‌ها و یا پایه‌های تاشو تکیه‌کنند.

**نکاتی در طراحی صندلی:** صندلی باید به‌گونه‌ای طراحی شود که به راحتی وزن استفاده‌کننده را تحمل کند و متناسب با شکل استفاده از آن باشد. با این وجود، به دلیل تنوع اندازه‌های بدن ابعاد صندلی نه تنها به واسطه ابعاد بدن انسان و استفاده‌کننده صندلی، بلکه به وسیله عوامل فرهنگی و مقوله سبک و مقیاس نیز تعیین می‌شود.

گونه‌های متفاوتی از صندلی و نشیمنگاه برای استفاده‌های متفاوت وجود دارد. اصول طراحی ارگونومی، به‌ویژه، برای صندلی‌هایی در نظر گرفته می‌شود که در دوره‌های بلندمدت استفاده می‌شوند.

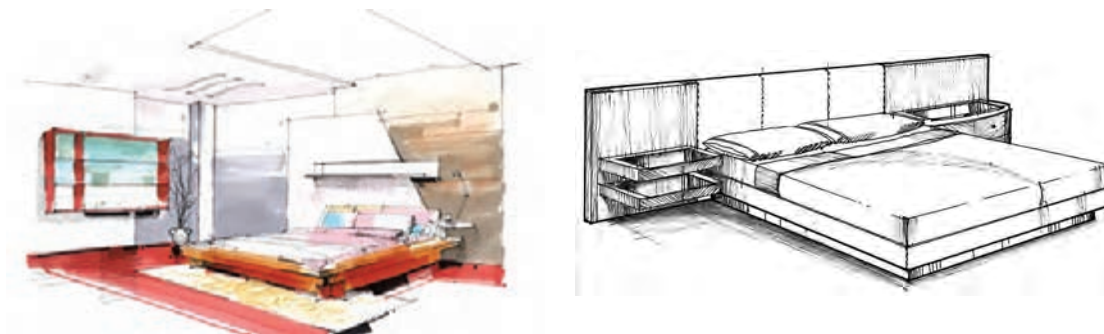


شکل ۴۹



شکل ۴۸

**نکاتی در طراحی تخت خواب‌ها:** تخت خواب‌ها شامل دو قسمت اصلی هستند: تشک یا مجموعه تشک و قاب تکیه‌گاهی یا پایه. تخت خواب می‌تواند بر سکویی قرار گرفته و بر افقی بودن مجموعه تأکید ورزد. سرتخته‌ها، پاتخته‌ها و آسمانه‌ها حجم فضای اشغال‌شده بستر را تعریف می‌کنند.



شکل ۵۰

طراحی از لوازم و اشیا: علاوه بر مبلمان، فضاهای داخلی شامل اشیا و لوازم دیگری مانند ظروف، تابلوها، نقوش برجسته، پرده و گلدان است که به دلایل عملکردی، محیطی و یا زیبایی‌شناختی در فضا وجود دارند. در مراحل نهایی کار طراحی از فضا و با توجه به هدف طراحی در صورت لزوم می‌توان آنها را به طرح اضافه کرد.

| انواع لوازم جانبی                                                                   |                                                                                     |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| آرایه‌ای: گلدان‌ها، مجموعه‌های گردآوری شده و کارهای هنری                            | محیطی: اسباب و اثاثیه و لوازم مانند ساعت، ظروف و ...                                | عملکردی: اشیا و ابزار سودمند مانند کمد‌ها و قفسه‌ها و ...                            |
|  |  |  |

شکل ۵۱



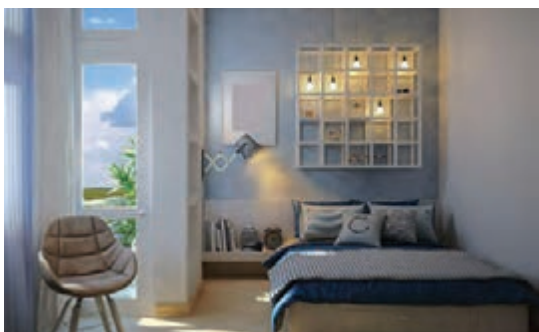
- ۱ نمونه‌های مختلف میزهای دلخواه در فضاهای داخلی را شناسایی و دسته‌بندی نمایید و طراحی سه نمونه از آنها را انجام دهید. با ذکر ابعاد، جنس، رنگ، ساختار موجود در هریک از آنها، به تکمیل آن بپردازید.
- ۲ نمونه‌ای از صندلی دلخواه را انتخاب نموده و در طراحی آن را در فضای داخلی موردنظر خود قرار دهید. به تناسبات و جای‌گیری آن در فضا دقت نمایید. با توجه به انواع صندلی بیان شده، به بررسی انواع آن در کتاب‌های استاندارد در این زمینه<sup>۱</sup> بپردازید. ابعاد و ویژگی‌های آنها را شناسایی نمایید و در جدول همراه با تصاویر در کلاس ارائه دهید.
- با توجه به جدول به‌دست آمده در مرحله اول به طراحی دست آزاد از چهار نوع صندلی بیان شده بپردازید.
- ۳ به بررسی ابعاد تخت‌خواب در فضای داخلی از کتاب‌های مرجع و استانداردهای معماری داخلی و طراحی فضا بپردازید و در جدولی ویژگی‌های آنها را بیان کنید.
- آنها را از دید جنس و محل کاربرد و استاندارد فضای موردنیاز دسته‌بندی نمایید.
- با ترسیم دست آزاد به طراحی از انواع تخت‌خواب‌ها بپردازید.
- یک نمونه از تخت‌خواب را در فضای داخلی دلخواه ایجاد نمایید. توجه به تناسبات و ابعاد محل قرارگیری عناصر از نکات مهم می‌باشد.
- ۴ تصویر یک فضای داخلی مناسب را در یک کاغذ A۳ دو برابر بزرگ کنید. به دلخواه خود به انتخاب مصالح در آن بپردازید.
- ۵ به تصاویر زیر نگاه کنید. از آنها طراحی کنید. لوازم موجود در این تصاویر را برحسب انواع آن دسته‌بندی نمایید. آنها را از حیث جنس، رنگ، ابعاد و تناسب در فضا مقایسه نمایید.



شکل ۵۳



شکل ۵۲



شکل ۵۵



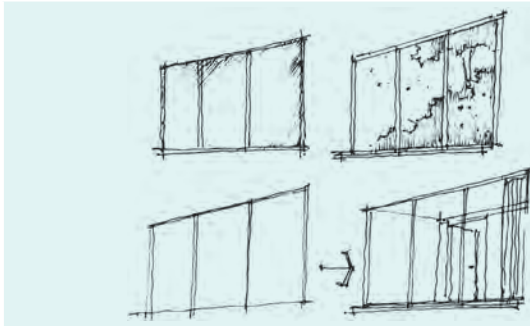
شکل ۵۴

## نمایش مصالح و جزئیات در طراحی

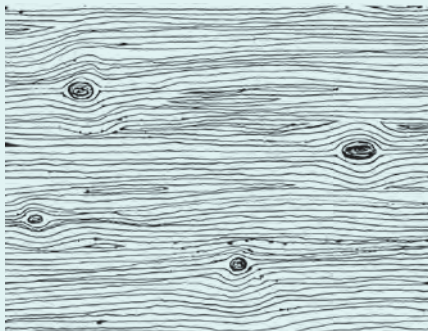
افزودن جنس، بافت مصالح و جزئیات اجرایی می‌تواند در طراحی فضاها احساس واقعی بودن را تقویت کند.



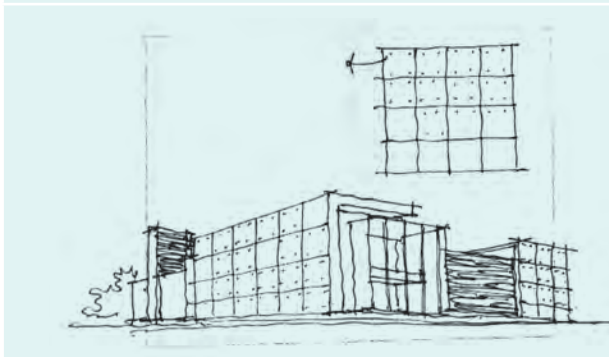
**کاشی کاری:** ترجیحاً کم‌رنگ‌ترین و یا نازک‌ترین قلم را برای کشیدن کاشی کاری استفاده کنید. ابتدا خطوط کلی کاشی کاری کشیده شود. سپس تعدادی از کاشی‌کاری‌ها را با طرح مورد نظر به صورت تفکیکی رسم می‌کنیم.



**شیشه:** راه مناسب نمایش شیشه هاشور مورب روی سطوح آن است. در این حالت به صورت متناوب هاشور را فشرده و با فاصله رسم کنید. نمایش سایه‌ها و تصاویر روی شیشه‌ها راه مناسب دیگری برای نمایش آنها می‌باشد. ساده‌ترین راه برای نمایش شیشه، کشیدن اجسام در پشت خطوط آن است.



**چوب:** خطوط بافت چوب با روان‌نویس ۰/۱ یا بسیار نازک کشیده می‌شود.



**بتن:** نقطه‌ها علامت پیچ‌های قالب بتنی می‌باشد. در صورت نمایش خطوط سطح روی بتن، ارائه آن همانند شیشه به نظر می‌رسد.





- ۱ با توجه به نوع مصالح بیان شده در متن درس به بررسی انواع دیگری از مصالحی که در تزیینات کف، دیوار، سقف، پنجره، مبلمان و اثاثیه وجود دارند، بپردازید و آنها را دسته‌بندی نمایید.
- مصالح را به صورت دست آزاد طراحی نمایید و در جدولی با بیان مشخصات آنها در کلاس ارائه دهید.
- با توجه به مصالح بررسی شده، یکی از فضاهای داخلی زیر را انتخاب نموده و پس از ترسیم دست آزاد آن به انتخاب مصالح برای سقف و کف و دیگر قسمت‌های آن بپردازید.



شکل ۵۸



شکل ۵۷

- ۲ با توجه به آشنایی با ترسیم افراد، اشیا و عناصر طبیعی در ترسیم دست آزاد، طرحی از یکی از فضاهای خانه خود تهیه کنید. ویژگی‌های به کار رفته در انتخاب، مکان‌یابی و ترکیب عناصر در آن چگونه است؟ با نظر هنرآموز کمبودهای احتمالی را رفع کرده و اصول به کار رفته را معرفی نمایید. یک‌بار دیگر در فضای پروژه حضور پیدا کنید آن را از موقعیت و زاویه دید متفاوتی طراحی کنید و به سؤالات زیر پاسخ دهید.
- موقعیت عناصر اضافه شده به فضا چگونه می‌باشد؟
- آیا این عناصر تناسب لازم را با فضای طراحی شده دارند؟
- فواصل و مکان‌های انتخابی برای جایگذاری عناصر متناسب با فضای داخلی می‌باشد؟
- آیا ابعاد و شکل عناصر انتخابی متناسب با فضای مورد طراحی می‌باشد؟

طرح‌های تهیه شده را در کلاس ارائه کنید و کارهای ارائه شده را ارزیابی کنید. به میزان پیشرفت خود در کار امتیاز دهید. به مقایسه کارهای خود از ابتدا تا اکنون بپردازید. توانایی‌های کسب‌شده در هر مرحله را ارزیابی نمایید. میزان پیشرفت و عدم پیشرفت را ذکر کرده و جهت رفع کمبودها با هنرآموز کلاس مشورت کنید.

پرسش و  
گفت‌وگوی  
گروهی



تجربه انجام شده را تحلیل کنید. اصول و فرایند تهیه ترسیم دست آزاد از افراد، اشیا و مبلمان را برای خود خلاصه کرده و مدون نمایید. اصول به دست آمده در این مرحله از کار، پایه اصلی تمامی کارهای ترسیم دست آزاد شما می‌باشد. آنها را به صورت جدول درآورده و مراحل انجام کار خود را مطابق با آن جدول چک نمایید. به میزان پیشرفت خود در هر مرحله از کار امتیاز بدهید. میزان رضایت از کار خود را ارزیابی نمایید. نقاط

تحلیل و  
نتیجه‌گیری



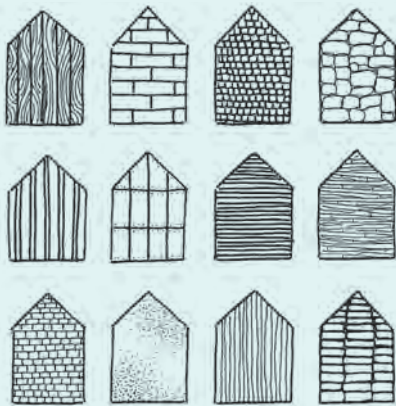


قوت و ضعف خود را استخراج نمایید. به دلایل پیشرفت و عدم پیشرفت در هر مرحله از کار توجه نمایید و به بیان آن پردازید. زمان‌بندی خود از مراحل کار را بیان نمایید. تمامی اطلاعات را به صورت مکتوب و شامل جدول‌هایی در دفتر ارزیابی و تحلیل قرار دهید. نمونه کارهای انجام شده خود را با قید روز، ساعت، موضوع، محل کار، ابزار، تکنیک کار، مراحل کار (فرایند کار)، استاد، مدت زمان انجام کار و دیگر مواردی که به نظر شما در ارائه کار مورد توجه بوده است را مشخص کنید.

## نمایش نور، سایه، رنگ و بافت در معماری داخلی

نور، سایه، رنگ و بافت از عوامل کیفی و اثرگذار در فضاهای داخلی هستند و لازم است به نحو مناسبی در طراحی از فضاهای داخلی نمایش داده شوند.

**بافت:** خصیصه ویژه‌ای از سطح است که از ساختار سه بعدی آن ناشی می‌شود.



شکل ۶۰

**نور:** نور، عنصری روشن و روشن‌کننده است.

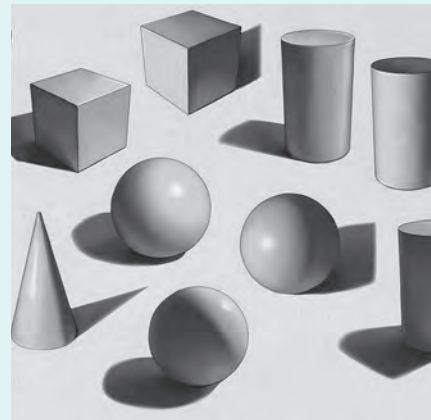


شکل ۵۹

**رنگ:** رنگ اشیاء باعث شناخت بهتر اشیاء شده و بر ادراک، عواطف و احساسات انسان تأثیر می‌گذارد.



شکل ۶۲



شکل ۶۱



شکل ۶۳



شکل ۶۴



شکل ۶۵

نور، سایه، رنگ و بافت فضاها و عناصر تشکیل دهنده آن در معماری داخلی و طراحی از آن اهمیت بسزایی دارد.

با نور، رنگ اشیا و فضاها قابل دیدن شده و یا تغییر می کند و بافت مصالح قابل رؤیت و درک می شود.

### تجربه و دانش



■ در کلاس با استفاده از مداد یا قلم از احجام هندسی سفید نورپردازی شده همراه با ترسیم سایه آنها و تأکید بر سایه و نیم سایه سطوح (هاشور، خط چین، سایه و ...) طراحی کنید.

■ با استفاده از مدادرنگی از فضای داخلی با تنوع رنگ مصالح و نور طراحی کنید.

■ فضاهای داخلی شکل مقابل را از نقطه نظر رنگ، سایه، بافت و نور مورد بررسی قرار دهید.

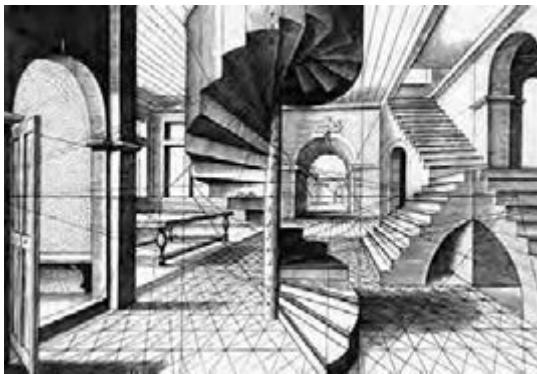
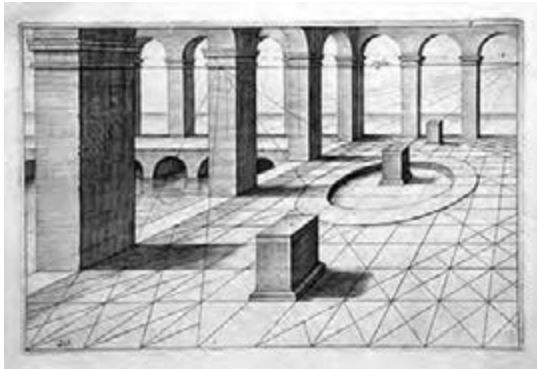
### افزودن جزئیات

مرحله نهایی در طراحی از فضاهای داخلی، اضافه کردن جزئیاتی است که به ما در مشخص کردن عناصر گوناگون یک جسم یا منظره کمک می کنند. به واسطه این جزئیات است که ما کیفیات ذاتی یک موضوع یا یکتایی یک مکان را درک و منتقل می کنیم. بخش های کوچک تر و جزئیات یک ترسیم باید به نحوی به هم متصل شوند که کلیت را بیشتر توصیف کنند.

جزئیات برای خلق مفهوم باید درون یک طرح ساختاریافته قرار گیرند. این ساختار چهارچوبی را برای یک ناحیه خاص یا یک ویژگی فراهم می کند تا با جزئیات و ظرافت بیشتری روی آن کار شود.

در همان زمان یک ترسیم نیازمند تضاد با نواحی بدون جزئیات یا با جزئیات کم است. از طریق این تضاد ناحیه هایی با جزئیات بیشتر، تأکید بیشتری خواهند یافت.

به یاد داشته باشید که گزینشی عمل کنید. ما هرگز نمی توانیم همه جزئیات را در یک ترسیم بگنجانیم. کامل نبودن یک تصویر ترسیم شده بیننده را به مشارکت برای تکمیل آن دعوت می کند.



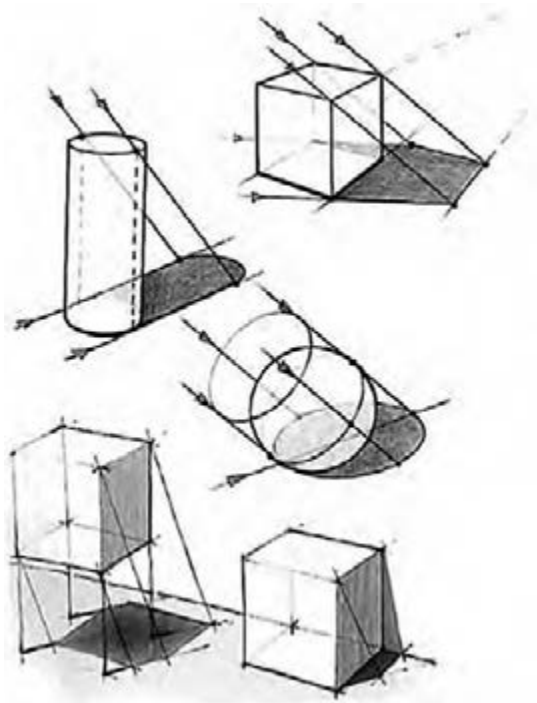
شکل ۶۶

### لایه‌بندی مقادیر تیره روشن

در طراحی از فضاهای داخلی، ابتدا یک چهارچوب از سطوح و خطوط اصلی خلق می‌کنیم. برای نشان دادن مناطق تیره روشن از فضای داخلی، تعریف صفحات در فضا، شکل دادن به فرم آنها، توصیف رنگ سطح، بافت و انتقال عمق فضایی و مقادیر تیره روشن را به این چهارچوب اضافه می‌کنیم. با لایه‌بندی ترکیباتی از مقادیر تیره روشن روی نواحی قبلی، از روشنی به تیرگی کار کنید. اگر یک ناحیه خیلی روشن باشد ما همیشه می‌توانیم آن را تیره‌تر کنیم. برعکس اگر یک ناحیه خیلی زیاد تیره و کدر شود، درست کردن آن مشکل است. باید به‌خاطر داشت که تازگی و سرزندگی یک ترسیم شکننده است و به راحتی از دست می‌رود.

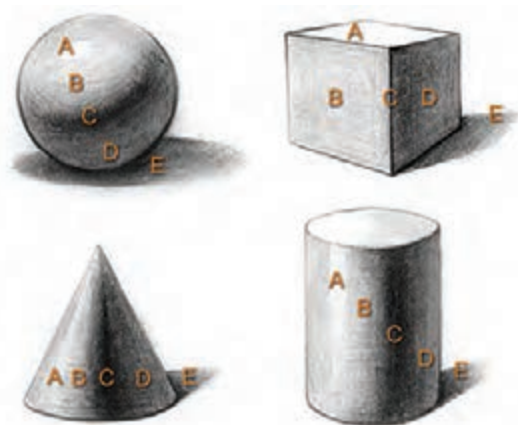
### نحوه سایه‌دار کردن سطوح

در ترسیم سایه سطوح روشن، سایه‌دار و نیم‌سایه را با دقت از هم متمایز کنید. از به‌کار بردن مناطق وسیعی از رنگ‌های تیره که جزئیات را محو می‌کنند و تعبیر ما از فرم یک سطح را مختل می‌کنند اجتناب کنید. بازتاب‌های نور از سطوح هم‌جوار، سطوح پشت به نور یا سطوحی که رویشان سایه‌ها شکل می‌گیرند را روشن می‌سازند. برای نشان دادن اثرات تعدیلی نور بازتاب شده، مقادیر تیره روشن سطوح در سایه و سطوحی که رویشان سایه‌ها شکل می‌گیرند را متفاوت می‌سازیم. اگرچه جلوه‌های نور بازتاب‌شده باید با روشی ماهرانه، ارائه شوند و نباید در ماهیت سطح در سایه یا نیم‌سایه اختلال ایجاد کنند. از تیرگی‌ها و سایه‌ها به‌عنوان رنگ‌های شفاف که آشکارکننده فرم هستند، می‌توان برای ایجاد بافت و رنگ موضعی سطوح استفاده کرد. محدوده‌های سایه‌خورده در نور متمرکز مشخص



شکل ۶۷





هستند، ولی در نور پراکنده ضعیف‌ترند. در هر صورت ما می‌توانیم لبه‌های بیرونی سایه‌ها را با تضادی در مقادیر تیره روشن تعریف کنیم. ولی با یک خط ترسیم‌شده امکان‌پذیر نیست. روشی که نور یک رنگ را روشن کرده و آن را قابل دید می‌سازد با مقادیر سایه روشن تغییر می‌کند. یک نور بالای یک سطح رنگی، بسیار روشن‌تر از همان ته‌رنگ مشاهده‌شده در تیرگی یا درون یک سایه، به نظر می‌رسد.

شکل ۶۸- حروف به ترتیب نمایشگر سطح روشن، نیمه روشن، مرز سایه روشن، نیم سایه (سطوح پشت به نور) و سایه است.

## تجربه و دانش



- چند نمونه فضای داخلی را که تاکنون ترسیم نموده‌اید انتخاب نمایید. به ایجاد سایه روشن در آن پردازید.
- تغییرات به وجود آمده را مورد بررسی قرار دهید.
- سایه چه کیفیتی را به ترسیم فضای داخلی شما اضافه کرده است؟
- مناطق ایجاد سایه به چند دسته تقسیم می‌شود؟
- میزان تیرگی و روشنی کار را بر چه اساسی تنظیم نموده‌اید؟

## رنگ



شکل ۶۹- دایره رنگ

یکی از روش‌های توزیع رنگ در فضاهای معماری داخلی، الهام از الگوی طبیعی است که در آن کف فضا تیره‌ترین رنگ را دارد و رنگ دیوارهای اطراف از کف روشن‌تر است و سقف بالای سر، رنگ روشن و سبکی مانند آسمان دارد. نحوه استفاده و توزیع رنگ در فضا، بسته به وسعت و کارکرد فضا، میزان نور و ویژگی‌های کیفی فضا تغییر می‌کند. سطوح اصلی وسیع معمولاً رنگ ملایم دارند و عناصر دیگر مانند مبلمان و قالی پررنگ‌تر هستند از رنگ‌های تندتر و زنده‌تر معمولاً برای لوازم خانه و اشیای کوچک استفاده می‌شود تا تعادل و تنوع لازم در فضا ایجاد شود. رنگ‌های روشن، معمولاً فضا را وسیع‌تر نشان می‌دهند و برعکس، رنگ‌های تیره سطوح را



شکل ۷۰

### تجربه و دانش



فضاهای داخلی زیر را در نظر بگیرید:

■ رنگ سقف و دیوار و کف را به گونه‌ای انتخاب کنید که گرمی، سردی، کوچکی و بزرگی را در فضای داخلی ایجاد نماید.

■ رنگ‌ها را در فضای داخلی مورد بررسی قرار دهید. آیا ویژگی و خصوصیت دلخواه به وجود آمده است؟

■ چگونه به این نتایج دست یافته‌اید؟



شکل ۷۲



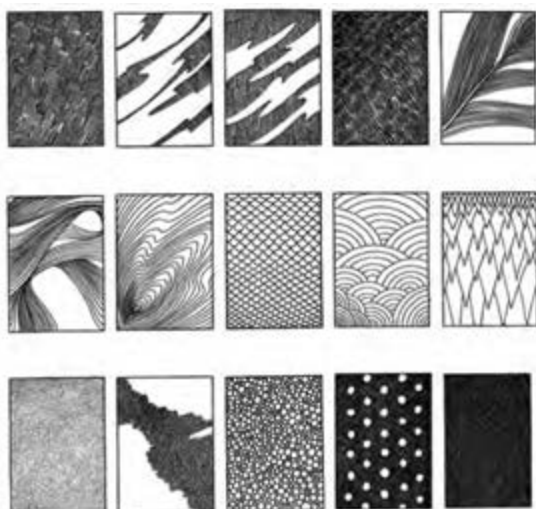
شکل ۷۱

### بافت



شکل ۷۳

حس بینایی و لامسه ما بسیار نزدیک و مرتبط با هم عمل می‌کنند. وقتی بافتی را مشاهده می‌کنیم، به دلیل تجارب قبلی، مانند این است که آن را لمس می‌کنیم. به همین دلیل، بافت مصالح موجود در فضای معماری تأثیر ادراکی و احساسی عمیقی بر انسان دارد. سطوح با بافت ریزتر، نرم‌تر از بافت‌های درشت به نظر می‌رسند. سطوح با بافت درشت و



شکل ۷۴



شکل ۷۵

خشن نیز، وقتی از فاصله دور دیده شوند نرم تر و ظریف تر احساس می شوند. بافت با خطوط موازی، بر بعد و جهت تأکید می کند. بافت با رنگ روشن، سبک تر از همان بافت با رنگ تیره به نظر می رسد. نور نیز بر درک و احساس ما از بافت تأثیر می گذارد. نور متمرکز که از یک جهت به یک بافت لمسی می تابد تأثیر بصری آن را تقویت و بافت را ملموس تر می کند. برعکس نور غیرمتمرکز و پراکنده از تأکید بافت می کاهد. سطوح صاف و صیقلی، نور را منعکس کرده، جلب توجه می کنند. سطوح با بافت درشت نور را شکسته، تیره تر به نظر می رسند. از این رو، مقیاس بافت با توجه به مقیاس و میزان نور فضا در نظر گرفته می شود. سطوح خیلی شکسته در مقابل نور متمرکز، الگوهای شکلی از نور و سایه ایجاد می کنند. سطوح صیقلی، زود کثیف و به سادگی نیز تمیز می شوند؛ برعکس، سطوح زبر کثیفی را پنهان می کنند اما به سختی تمیز می شوند.

### تجربه و دانش



بافت و اشکال تزئینی سطوح با هم ارتباط نزدیکی دارند. نقوش تزئینی موجود بر روی سطوح، حالتی از بافت را در آن به وجود می آورند. هویت فردی اشکال کوچک در ترکیب کلی ناپدید شده، کیفیات جدیدی به وجود می آید. بافت، در عین حال می تواند ناشی از کیفیت مصالح ساختمانی و نحوه استفاده از آنها در موقع اجرای ساختمان باشد. انتخاب مناسب بافت، می تواند بر تنوع، خوانایی و هماهنگی فضاهای معماری منجر شود و یک دستی فضا را از بین ببرد.

■ با توجه به مطالب بیان شده، سطوح مختلف را در یک فضای داخلی در نظر بگیرید و به ایجاد مصالح و بافت به وسیله مداد از روی آن پردازید و علت انتخاب بافت و ویژگی ایجادکننده آن بافت بر سطح را بیان نمایید.

| عنصر سازنده | نوع بافت | ویژگی | رنگ | مقیاس | سایه و روشن | تأثیر نور بر آن | طرح کلی |
|-------------|----------|-------|-----|-------|-------------|-----------------|---------|
| سقف         |          |       |     |       |             |                 |         |
| دیوار       |          |       |     |       |             |                 |         |
| کف          |          |       |     |       |             |                 |         |



## نور



شکل ۷۶- نورپردازی فضای داخلی



شکل ۷۷- تأمین نور طبیعی در فضاهای داخلی



شکل ۷۹- نورپردازی مصنوعی



شکل ۷۸- نورپردازی طبیعی در معماری ایران

## تجربه و دانش



■ منابع نور مصنوعی به سه دسته نقطه‌ای، خطی و صفحه‌ای تقسیم می‌شود. این منابع را در فضای داخلی موجود شناسایی و به ترسیم از آنها بپردازید.

■ از انواع منابع نور مصنوعی در چه مکان‌هایی استفاده می‌شوند و دلیل استفاده از هر کدام چیست؟

■ با انتخاب فضاهای داخلی متنوع از نظر پنجره‌ها و نورپردازی مصنوعی، شروع به طراحی از فضاها نمایید.

■ با تهیه یک جدول انواع منابع نوری در فضاها را مشخص نمایید.



■ با توجه به آشنایی شما با نور، سایه، بافت و رنگ، ترکیب آنها را در تجربه و دانش صفحه ۳۱۰ بررسی کنید. با نظر هنرآموز کمبودهای احتمالی را رفع کرده و اصول به کار رفته را معرفی نمایید. یک بار دیگر در فضای پروژه حضور پیدا کنید آن را از موقعیت و زاویه دید متفاوتی طراحی کنید و به سؤالات زیر پاسخ دهید.

■ آیا رنگ و بافت انتخاب شده متناسب با فضا می باشد؟

■ امکانات یاد شده چه کیفیتی را به فضا القا کرده است؟

پرسش و  
گفت‌وگوی  
گروهی



به میزان پیشرفت خود در کار امتیاز دهید. به مقایسه کارهای خود از ابتدای کار بپردازید. توانایی‌های کسب شده در هر مرحله را ارزیابی نمایید (میزان پیشرفت و عدم پیشرفت).

□ با توجه به نمونه ارائه شده در صفحه بعد، طرح‌هایی را که از ابتدا تاکنون و در قالب پروژه مستمر انجام داده‌اید را مجدداً بررسی کرده و با توجه به تجارب به دست آمده بازبینی کنید و در قطع مناسب مشابه شکل صفحه بعد مرحله به مرحله ارائه نمایید.

اصول و مبانی طراحی در هر قسمت را خلاصه کرده و مدون کنید به نحوی که افراد مبتدی بتوانند از آن به عنوان کتابچه راهنما استفاده کنند.

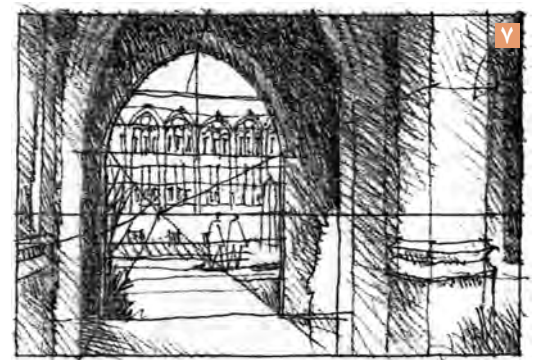
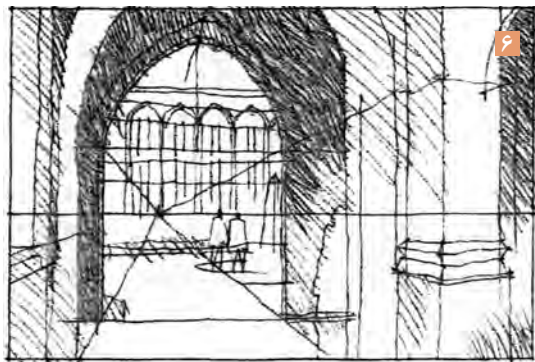
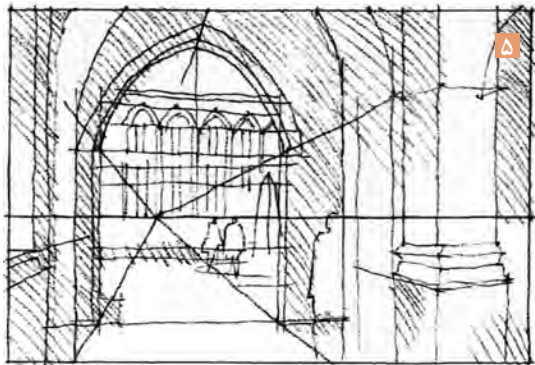
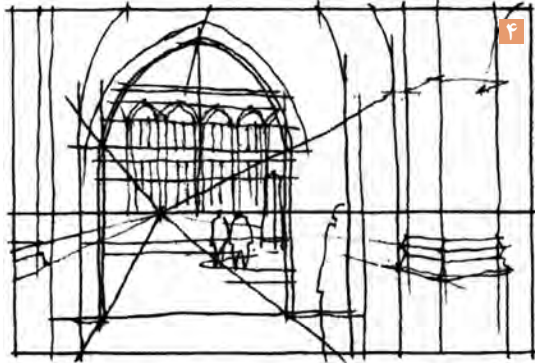
مجموعه طرح‌های تهیه شده را در کلاس ارائه، مقایسه و ارزیابی کنید و پس از رفع اشکالات کار خود، آن را برای تحویل نهایی آماده سازید.

به عنوان مثال به فرایند و مراحل تکمیل طراحی یک فضا، در ترسیمات صفحه بعد توجه کنید و طرح‌های تهیه شده برای پروژه مستمر خود را با الهام از آن بازبینی کرده و در قطع مناسب ارائه دهید.

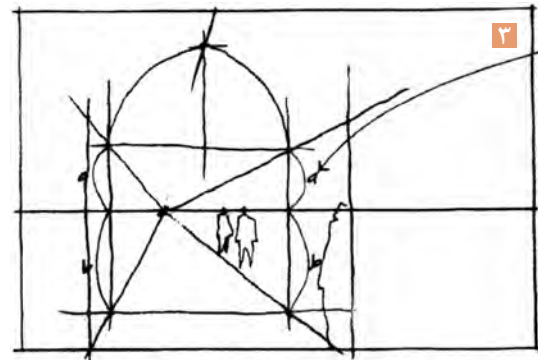
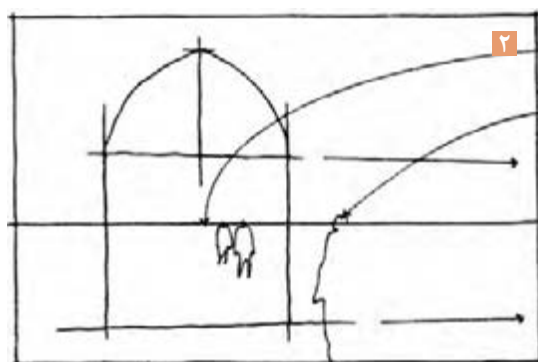
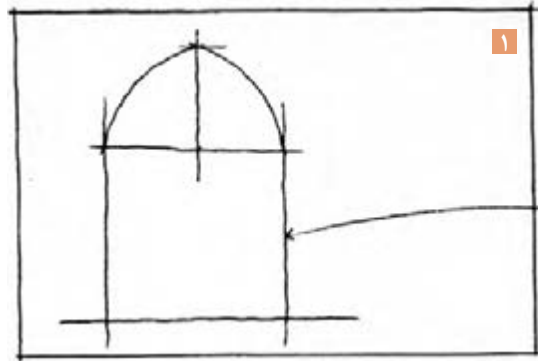
تحلیل و  
نتیجه‌گیری



تجربه انجام شده را تحلیل کنید. اصول و فرایند تهیه ترسیم دست آزاد نور، سایه، بافت و رنگ در فضاهای داخلی را برای خود خلاصه کرده و مدون نمایید. اصول به دست آمده در این مرحله از کار پایه اصلی تمامی کارهای ترسیم دست آزاد شما است. آنها را به صورت جدول درآورده و مراحل انجام کار خود را مطابق با آن جدول چک نمایید. به میزان پیشرفت خود در هر مرحله از کار امتیاز بدهید. میزان رضایت از کار خود را ارزیابی نمایید. نقاط قوت و ضعف خود را استخراج نمایید. به دلایل پیشرفت و عدم پیشرفت در هر مرحله از کار توجه نمایید و به بیان آن بپردازید. زمان بندی خود از مراحل کار را بیان نمایید. تمامی اطلاعات را به صورت مکتوب و شامل جدول‌هایی در دفتر ارزیابی و تحلیل قرار دهید. نمونه کارهای انجام شده خود را با قید روز، ساعت، موضوع، محل کار، ابزار، تکنیک کار، مراحل کار (فرایند کار)، استاد، مدت زمان انجام کار و دیگر مواردی که به نظر شما در ارائه کار مورد توجه بوده است مشخص کنید.



- ۱ عناصر اصلی و ساختاری را طراحی می‌کنیم.
- ۲ با توجه به شکل افراد و خط افق، مقیاس طرح را مشخص می‌کنیم.
- ۳ با استفاده از پرسپکتیو عمق فضاها را طراحی می‌کنیم.
- ۴ عناصر تشکیل دهنده فضا را اضافه می‌کنیم.
- ۵ چهارچوب اصلی طرح مشخص شده است مقادیر سایه روشن را اضافه می‌کنیم.
- ۶ سطوح سایه و نیم‌سایه را متمایز می‌کنیم.
- ۷ با توجه به رنگ سطوح و انعکاس نور میزان تیره‌روشن را کنترل کرده و طرح را نهایی می‌کنیم.



شکل ۸۰

## ارزشیابی شایستگی طراحی دست آزاد از فضاهای داخلی

| <p><b>شرح کار:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- انتخاب روش طراحی متناسب با موضوع (سوژه)</li> <li>- انتخاب ابزار و تجهیزات طراحی طبق روش طراحی</li> <li>- انتخاب زاویه دید مناسب</li> <li>- انجام طراحی و رعایت مراحل تکمیل کار</li> <li>- ارائه (پرزانت) طرح</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                         |                  |            |      |           |                  |            |   |                                     |   |  |   |                               |   |  |   |                              |   |  |   |                                                         |   |  |   |             |   |  |                                                                                                                                                                                                                |  |   |  |                        |  |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------|------------|------|-----------|------------------|------------|---|-------------------------------------|---|--|---|-------------------------------|---|--|---|------------------------------|---|--|---|---------------------------------------------------------|---|--|---|-------------|---|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---|--|------------------------|--|--|--|
| <p><b>استاندارد عملکرد:</b></p> <p>تهیه طرح دست آزاد با رعایت ارزش خطوط و اصول پرسپکتیو</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                         |                  |            |      |           |                  |            |   |                                     |   |  |   |                               |   |  |   |                              |   |  |   |                                                         |   |  |   |             |   |  |                                                                                                                                                                                                                |  |   |  |                        |  |  |  |
| <p><b>شاخص‌ها:</b></p> <p><b>دروندادی:</b> دقت در ثبت مشاهدات</p> <p><b>فرایندی:</b> انتخاب سوژه و تعیین زاویه دید، انتخاب روش طراحی، انجام طراحی و ارائه نهایی و پرداخت طرح</p> <p><b>محصول:</b> تهیه یک طرح دست آزاد از فضای معماری طبق اصول طراحی و پرسپکتیو</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                         |                  |            |      |           |                  |            |   |                                     |   |  |   |                               |   |  |   |                              |   |  |   |                                                         |   |  |   |             |   |  |                                                                                                                                                                                                                |  |   |  |                        |  |  |  |
| <p><b>شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:</b></p> <p><b>مکان:</b> فضای معماری داخلی</p> <p><b>مقدار:</b> طراحی دست آزاد از فضای داخلی معماری مسکونی، واحد تجاری یا نمایشگاهی</p> <p><b>تحت نظارت:</b> هنرآموز معماری یا معماری داخلی</p> <p><b>ابزار و تجهیزات:</b> صندلی، تخته شاسی، کاغذ، مدادهای طراحی، مقوا، ماژیک راندو، پاک‌کن، مدادتراش، ماژیک سرنمدی</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                         |                  |            |      |           |                  |            |   |                                     |   |  |   |                               |   |  |   |                              |   |  |   |                                                         |   |  |   |             |   |  |                                                                                                                                                                                                                |  |   |  |                        |  |  |  |
| <p><b>معیار شایستگی:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ردیف</th><th>مرحله کار</th><th>حداقل نمره قبولی</th><th>نمره هنرجو</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۱</td><td>توجه و به‌کارگیری اصول هنرهای تجسمی</td><td>۱</td><td></td></tr> <tr> <td>۲</td><td>انتخاب سوژه و زاویه دید مناسب</td><td>۲</td><td></td></tr> <tr> <td>۳</td><td>انتخاب روش ارائه کار و طراحی</td><td>۲</td><td></td></tr> <tr> <td>۴</td><td>ترسیم و ارائه موضوع طراحی با رعایت پرسپکتیو و ارزش خطوط</td><td>۲</td><td></td></tr> <tr> <td>۵</td><td>ارائه نهایی</td><td>۲</td><td></td></tr> <tr> <td colspan="2"> <b>شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش*:</b><br/>                     تصمیم‌گیری، درنظر گرفتن خطرات، مدیریت زمان، درستکاری، صرفه‌جویی در مصرف مواد، رعایت بهداشت فردی و گروهی، مسئولیت‌پذیری و نظارت کارگاه.                 </td><td>۲</td><td></td></tr> <tr> <td colspan="4"> <b>میانگین نمرات**</b> </td></tr> </tbody> </table> <p>* شایستگی‌های غیرفنی در نمره واحد یادگیری تأثیر مستقیم ندارد، ولی کسب شایستگی (حداقل ۲) در این بخش شرط لازم برای محاسبه دو بخش دیگر (نمره شایستگی‌های فنی و نمره مستمر) است.</p> <p>** حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.</p> |                                                         |                  |            | ردیف | مرحله کار | حداقل نمره قبولی | نمره هنرجو | ۱ | توجه و به‌کارگیری اصول هنرهای تجسمی | ۱ |  | ۲ | انتخاب سوژه و زاویه دید مناسب | ۲ |  | ۳ | انتخاب روش ارائه کار و طراحی | ۲ |  | ۴ | ترسیم و ارائه موضوع طراحی با رعایت پرسپکتیو و ارزش خطوط | ۲ |  | ۵ | ارائه نهایی | ۲ |  | <b>شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش*:</b><br>تصمیم‌گیری، درنظر گرفتن خطرات، مدیریت زمان، درستکاری، صرفه‌جویی در مصرف مواد، رعایت بهداشت فردی و گروهی، مسئولیت‌پذیری و نظارت کارگاه. |  | ۲ |  | <b>میانگین نمرات**</b> |  |  |  |
| ردیف                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | مرحله کار                                               | حداقل نمره قبولی | نمره هنرجو |      |           |                  |            |   |                                     |   |  |   |                               |   |  |   |                              |   |  |   |                                                         |   |  |   |             |   |  |                                                                                                                                                                                                                |  |   |  |                        |  |  |  |
| ۱                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | توجه و به‌کارگیری اصول هنرهای تجسمی                     | ۱                |            |      |           |                  |            |   |                                     |   |  |   |                               |   |  |   |                              |   |  |   |                                                         |   |  |   |             |   |  |                                                                                                                                                                                                                |  |   |  |                        |  |  |  |
| ۲                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | انتخاب سوژه و زاویه دید مناسب                           | ۲                |            |      |           |                  |            |   |                                     |   |  |   |                               |   |  |   |                              |   |  |   |                                                         |   |  |   |             |   |  |                                                                                                                                                                                                                |  |   |  |                        |  |  |  |
| ۳                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | انتخاب روش ارائه کار و طراحی                            | ۲                |            |      |           |                  |            |   |                                     |   |  |   |                               |   |  |   |                              |   |  |   |                                                         |   |  |   |             |   |  |                                                                                                                                                                                                                |  |   |  |                        |  |  |  |
| ۴                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ترسیم و ارائه موضوع طراحی با رعایت پرسپکتیو و ارزش خطوط | ۲                |            |      |           |                  |            |   |                                     |   |  |   |                               |   |  |   |                              |   |  |   |                                                         |   |  |   |             |   |  |                                                                                                                                                                                                                |  |   |  |                        |  |  |  |
| ۵                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ارائه نهایی                                             | ۲                |            |      |           |                  |            |   |                                     |   |  |   |                               |   |  |   |                              |   |  |   |                                                         |   |  |   |             |   |  |                                                                                                                                                                                                                |  |   |  |                        |  |  |  |
| <b>شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش*:</b><br>تصمیم‌گیری، درنظر گرفتن خطرات، مدیریت زمان، درستکاری، صرفه‌جویی در مصرف مواد، رعایت بهداشت فردی و گروهی، مسئولیت‌پذیری و نظارت کارگاه.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                         | ۲                |            |      |           |                  |            |   |                                     |   |  |   |                               |   |  |   |                              |   |  |   |                                                         |   |  |   |             |   |  |                                                                                                                                                                                                                |  |   |  |                        |  |  |  |
| <b>میانگین نمرات**</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                         |                  |            |      |           |                  |            |   |                                     |   |  |   |                               |   |  |   |                              |   |  |   |                                                         |   |  |   |             |   |  |                                                                                                                                                                                                                |  |   |  |                        |  |  |  |

## واحد یادگیری ۲

### شایستگی تهیه کروکی از فضاهای داخلی

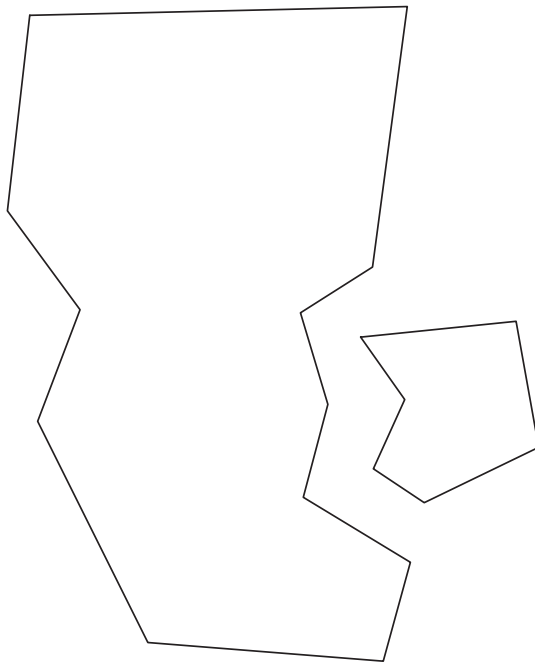
#### آیا تا به حال اندیشیده‌اید

- ۱ مجریان معماری داخلی چرا اقدام به برداشت وضع موجود فضاهای داخلی می‌کنند؟
- ۲ کاربرد مثلث‌بندی در برداشت از فضاهای داخلی چیست؟
- ۳ روش‌های اندازه‌برداری و ثبت اندازه‌های فضاهای داخلی در پلان، نماهای داخلی و سقف چگونه است؟
- ۴ یک کروکی برداشت شده را چگونه می‌توان پیاده‌سازی کرده و نقشه‌های وضع موجود بنا را کادربندی کرد؟

#### استاندارد عملکرد

- در پایان این واحد یادگیری شما قادر خواهید بود:
- ۱ کروکی و ترسیم خطوط اندازه‌های پلان و مثلث‌بندی در پلان کف و سقف را تهیه کنید.
  - ۲ کروکی و ترسیم خطوط و اندازه‌های نماهای داخلی و مثلث‌بندی نما را تهیه کنید.
  - ۳ اندازه‌برداری، ثبت دقیق اندازه‌ها و کنترل صحت کروکی‌های تهیه شده را انجام دهید.
  - ۴ از پروژه عکس‌برداری کنید.
  - ۵ پیاده‌سازی طرح فضاهای داخلی، ترسیم پلان‌ها و نماهای فضاهای برداشت شده، کادربندی و ارائه نقشه‌ها و عکس‌های پروژه را انجام دهید.





شکل ۸۱

شکل روبه‌رو خطوط پیرامونی فضای بازی بچه‌ها در یک پارک است. اندازه‌ها را برحسب میلی‌متر و با استفاده از خط‌کش برداشت کرده و با اندازه سه برابر در کاغذ A۴ پیاده کرده و در کلاس ارائه دهید. روش‌های کار را مقایسه کنید و بهترین روش را مرحله به مرحله نوشته و پس از اصلاح در کار پوشه خود قرار دهید.

درست است که هنرمندان و سازندگان فضاهای داخلی با استفاده از مجموعه نقشه‌های اجرایی، اقدام به اجرای بخش‌های مختلف معماری داخلی می‌کنند. اما هنگام برنامه‌ریزی برای نوسازی و تغییر و توسعه فضاهای داخلی و یا مرمت بناهای قدیمی موجود و مستندسازی آنها نیز نیاز به برداشت و تهیه نقشه‌های وضع موجود فضاها داریم.

درضمن اجرای نازک‌کاری و تزئینات داخلی پس از اجرای سازه و سفت‌کاری ساختمان انجام می‌شود که ممکن است با تغییرات و خطای اجرا همراه باشد؛ لذا برای هماهنگی و به‌روز کردن نقشه‌های معماری داخلی لازم است وضع موجود ستون‌ها، دیوارها و تأسیسات اجرا شده برداشت شود و براساس نقشه‌های وضع موجود نقشه‌های معماری داخلی با وضع موجود تطبیق داده شده و اجرا شوند.

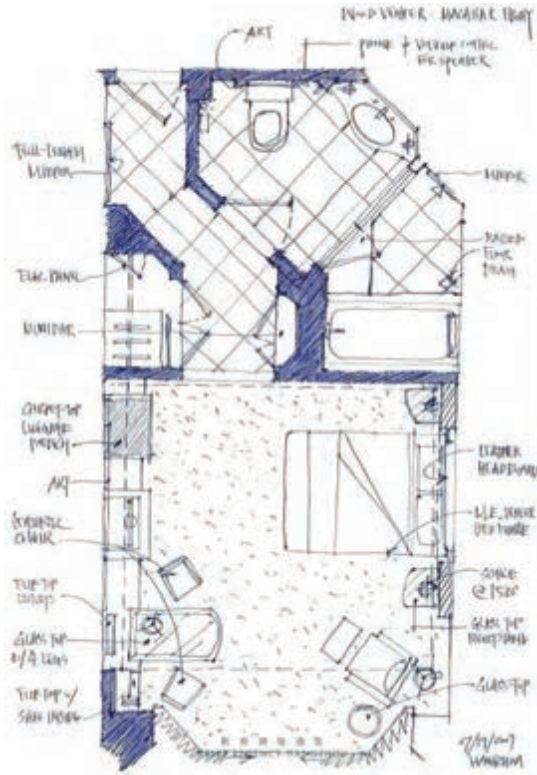
در بازسازی یا تعمیرات اساسی ساختمان‌های موجود معمولاً عناصر سازه‌ای مانند ستون‌ها، بادبندها، پنجره‌ها، نماها و زیرساخت‌های تأسیساتی مانند رایزرها و خط اصلی لوله‌های آب و فاضلاب، گرمایش و سرمایش، خط اصلی برق و ارتباطات و برخی دیوارها حفظ شده و بخش‌های دیگر تغییر می‌کنند.

در این موارد نیز لازم است نقشه‌های وضع موجود ساختمان برداشت شده و براساس آن طرح‌های داخلی جدید تهیه و اجرا شوند.

برداشت (رولوه) و مستندسازی ساختمان‌ها و فضاهای داخلی آنها می‌تواند در سه مرحله انجام شود. شناخت بنا یا فضا، برداشت فضا و تهیه کروکی‌ها و پیاده‌سازی و تولید نقشه‌های وضع موجود.



\_\_\_\_\_

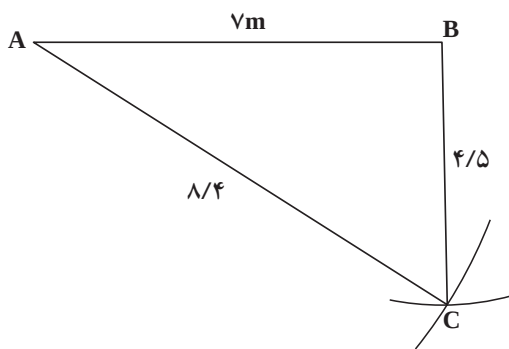


شكل ٨٢

در شناخت فضاهای داخلی، علاوه بر تاریخچه و اهداف ساخت بنا موقعیت، دسترسی ها، هم‌جواری ها، دید و منظر، جهت فضا و جهت شمال، امکانات خدمات‌رسانی و دسترسی به سیستم‌های مختلف حمل و نقل، مواد و تأمین خدمات و... و موارد درونی مانند شکل و ابعاد، بازشوها، شکل و تزیینات کف، دیواره‌ها و سقف، نوع مصالح و نحوه اجرا، متن و تصویر کتیبه‌ها، آثار مصور و دیوارنگاره‌ها، نوع سازه و آسیب‌های احتمالی، زیرساخت‌های تأسیسات مکانیکی و الکتریکی و... باید مورد مطالعه و شناسایی دقیق قرار گیرند.

مطالعه و شناخت وضع موجود فضاهای داخلی از طریق مشاهدات میدانی دقیق، سونداژ قسمت‌های ضروری، بررسی مستندات قبلی، بررسی کتاب‌ها، اسناد و عکس‌های قدیمی، مصاحبه با بهره‌برداران و افراد مطلع، عکس‌برداری با رعایت سلسله مراتب از کلی تا جزئی شامل عکس‌های تخت با شاخص اندازه انجام شده و منجر به گزارش فنی وضع موجود می‌گردد.

این مرحله از کار خود شامل تهیه کروکی پلان، تهیه کروکی نماهای داخلی و سقف می‌شود. برداشت و پیاده‌سازی عناصر فضاهای داخلی از طریق مثلث‌بندی انجام می‌شود. برای مثال، اگر طول ضلع بزرگ یک اتاق ۷ متر بوده و با  $AB$  نمایش دهیم طول ضلع کوچک اتاق  $۴/۵$  متر باشد و طول خط کمکی  $AC$  برابر  $۸/۴$  متر باشد و با  $BC$  نمایش داده شود برای ترسیم این دو ضلع کافی است اول ضلع  $AB$  را ترسیم کنیم سپس به مرکز  $A$  و به شعاع  $AC$  کمانی ترسیم و بعد به مرکز  $B$  و به شعاع  $BC$  کمانی ترسیم کنیم. محل تلاقی دو کمان نقطه  $C$  می‌باشد.



شکل ۸۳

## برداشت و ترسیم کروکی فضاهای داخلی

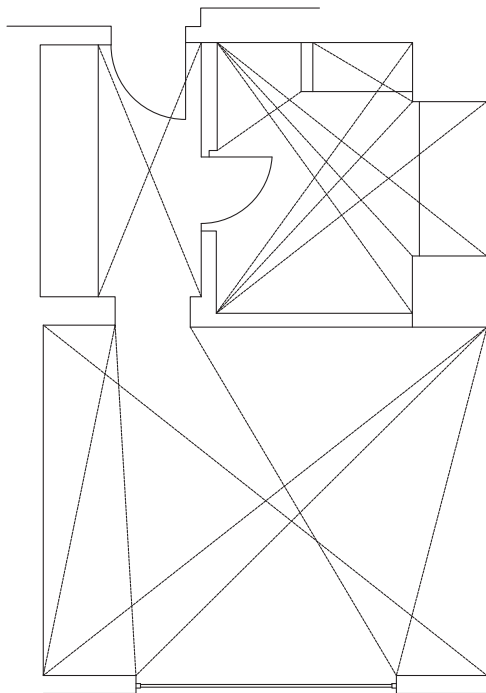
بهتر است برداشت و تهیه کروکی دستی فضاهای داخلی در قالب تیم دو یا سه نفره انجام شود. یک نفر مسئول ترسیم کروکی، نوشتن اندازه‌ها، انجام محاسبات و یادداشت کردن نکات ضروری است و دیگران در آماده‌سازی وسایل، علامت‌گذاری و اندازه‌برداری مشارکت می‌کنند.

۱ قبل از شروع اندازه‌برداری ابتدا باید وسایل برداشت و ترسیم مانند کاغذ شطرنجی، قلم با رنگ‌های مختلف برای ترسیم خطوط در کاغذ، روی زمین و دیگر سطوح فضا، زیردستی با گیره مناسب، پاک‌کن و ماشین حساب، دفترچه یادداشت، ریسمان کار، شاقول، شیب‌سنج، گوشی شارژ شده، تراز، شیلنگ تراز، متر، دوربین عکاسی، سه‌پایه و... را آماده کنیم و وسایل جانبی دیگر مانند لباس و کفش مناسب کار، جارو برای تمیز کردن سطوح و نردبان کوچک برای دسترسی به سطوح و نقاط مرتفع را نیز تهیه کنیم.

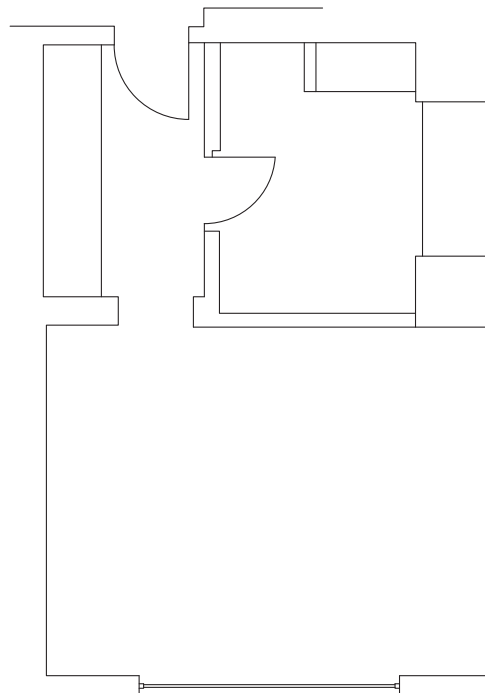
۲ قبل از اندازه‌برداری، برای افزایش دقت کار نقاط اندازه‌برداری را روی زمین و کنار دیوارها و لبه پنجره‌ها و درها و گوشه‌های عناصر ثابت علامت می‌زنیم. بهتر است نقاط اندازه‌برداری در یک تراز واقع شوند.

۳ با رعایت مقیاس و تناسب تقریبی کروکی دستی فضا را بر روی کاغذ پیاده می‌کنیم. شکستگی‌های پلان محل درها و پنجره‌ها و بازشوها، پله‌ها و اختلاف سطوح را مشخص می‌کنیم، عناصر ثابت مانند ستون، سکو، کفشور و دیگر عناصر تأسیساتی و عناصر مجاور مرتبط با فضا را طبق اندازه تقریبی و موقعیت قرارگیری به کروکی اضافه می‌کنیم.

۴ اندازه زاویه بین دیوارها، مقدار قناسی فضاها و محل دقیق نقاط فقط از طریق مثلث‌بندی ممکن است؛ لذا در کروکی تهیه شده با خطوط کمکی و رنگ قلم متمایز، فضا را مثلث‌بندی می‌کنیم. در صورت نیاز می‌توانیم از نقطه یا خط کمکی برای تکمیل مثلث‌بندی استفاده کنیم. برای کنترل بهتر ابعاد فضا و کاهش خطا بهتر است هر نقطه از پلان روی رأس دو مثلث قرار گیرند.

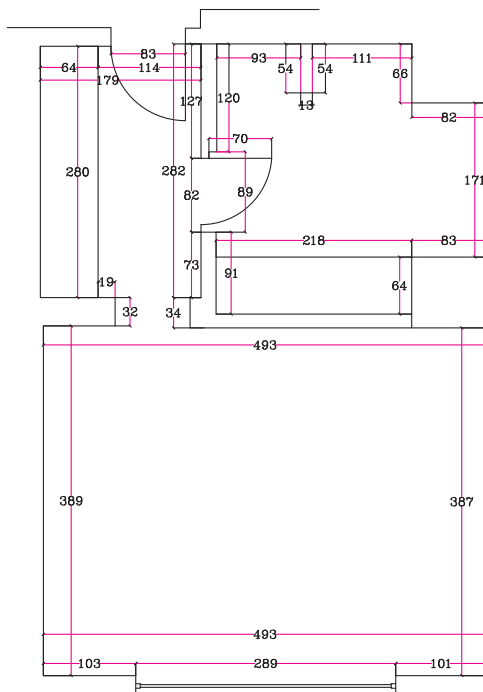


شکل ۸۵

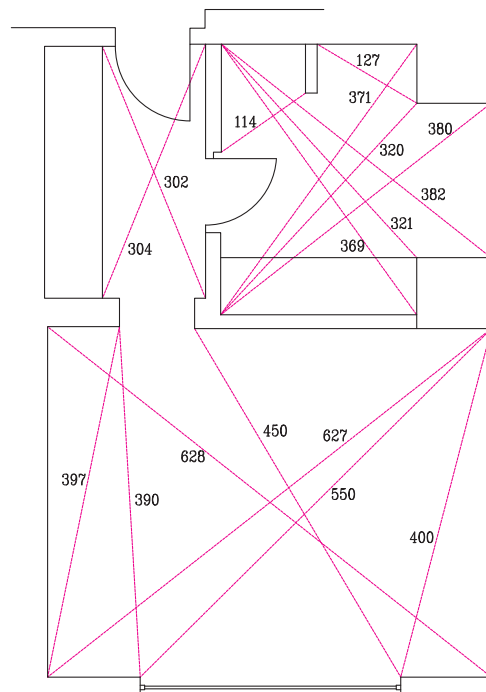


شکل ۸۴

- ۵ در کروکی تهیه شده خطوط اندازه گذاری طولی و عرضی و نیز خطوط اندازه ابعاد اصلی و اندازه های فرعی را با قلم رنگی دیگری مطابق نقاط روی زمین، ترسیم می کنیم.
- ۶ حال می توانیم برداشت اندازه های پلان فضا را از محل درب ورودی شروع کنیم. اندازه برداری و اندازه نویسی را با دقت در جهت عقربه های ساعت ادامه دهیم تا مجدداً به نقطه شروع برسیم.
- ۷ اندازه های خطوط مثلث بندی را اندازه برداری کرده و در کروکی وارد می کنیم.
- ۸ در اندازه برداری بین نقاط، متر صاف و کشیده و نقاط باید هم تراز باشند. برای برداشت اندازه خطوط و سطوح شیب دار باید طول تصویر افقی، طول واقعی و میزان شیب و ارتفاع نقاط از سطح مبنا اندازه برداری و نوشته شوند.
- برای تسطیح سطوح و خطوط شیب دار می توان از شمشه، شاقول، تراز و شیب سنج استفاده کرد.
- ۹ عناصر هم جوار فضا که به فضا مربوط می شوند را به کروکی اضافه می کنیم.
- ۱۰ کروکی ترسیم شده را از نظر ثبت کامل همه اطلاعات کنترل می کنیم تا از صحت کار اطمینان حاصل شود و مطمئن شویم.
- شکل، تناسبات و نقاط فضا با کروکی برهم منطبق هستند، جمع اندازه های جزئی با اندازه های کلی هماهنگ است. همه اندازه های لازم برداشت و ثبت شده اند. عمق پنجره ها، ضخامت دیوارها و دیگر جزئیات برداشت شده اند و....
- اندازه های جزئی واقع در یک بدنه می تواند به صورت پیوسته و فقط با یک متر کشی برداشت شود و یا اندازه ها تک تک گرفته شده و ثبت شوند. تفاوت رنگ خطوط پلان با خطوط اندازه و مثلث بندی می تواند به خوانایی کار اضافه کند.



شکل ۸۷



شکل ۸۶

- ۱۱ همان‌طور که دیوارها همیشه گونیا نیستند، کف‌ها نیز همیشه صاف و تراز نیستند. باید موقع برداشت اندازه‌ها تراز نقاط مختلف نسبت به یک نقطه مرجع اندازه‌گیری و نوشته شوند.
- ۱۲ محل، ابعاد و محورهای عناصر تأسیساتی ثابت مانند آبروها، مرکز کفشورها، لوازم بهداشتی ثابت، محور و اندازه لوله‌ها، با دقت اندازه‌برداری و ثبت شوند.
- ۱۳ مشخصات فنی و اجرایی کف‌ها و لایه‌های کفسازی در صورت لزوم سونداژ و ثبت شوند.
- ۱۴ با توجه به تاریخ برداشت فضا، مشخصات فضای داخلی را با استفاده از عکس‌های تخت و شاخص اندازه عکاسی کرده و مشخصات آنها را در جدول عکس‌ها وارد می‌کنیم.

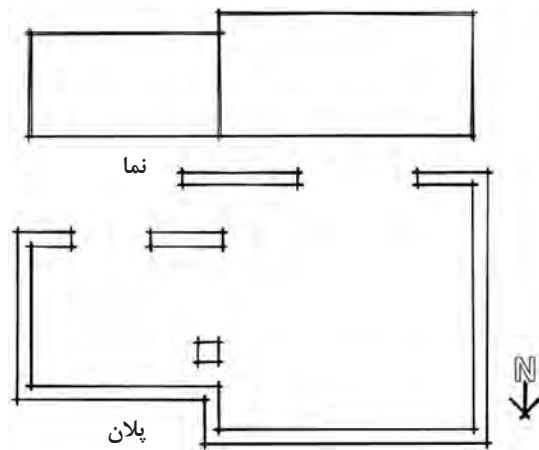
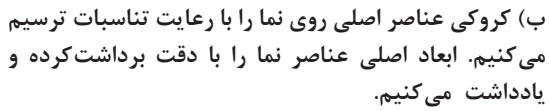
| شماره عکس | شرح عکس            |
|-----------|--------------------|
| ۱         | عکس پنجره شرقی     |
| ۲         | عکس قاب دیوار غربی |
| ۳         | .....              |

- ۱۵ توضیحات و یادداشت‌های ضروری را در دفترچه یادداشت درج می‌کنیم.
- ۱۶ با توجه به اینکه نقص اطلاعات یا اشتباه در اندازه‌گیری تا ثبت اطلاعات می‌تواند در پیاده‌سازی اطلاعات و تهیه نقشه‌ها مشکلات جدی ایجاد کرده و هزینه و مشکلات زیادی به بار می‌آورد؛ لذا دقت در کار و جمع‌آوری دقیق و جامع اطلاعات بسیار مهم است.

## برداشت وضع موجود دیوارها و سقف فضاهای داخلی

اصول کلی برداشت وضع موجود دیوارهای داخلی و سقف فضا مشابه برداشت کف و پلان فضاها بوده و به شرح زیر انجام می‌شود:

- آماده‌سازی سطوح و علامت‌گذاری نقاط اندازه‌گیری بر روی دیوار و زیر سقف و علامت‌گذاری مرکز عناصر تأسیسات مکانیکی مانند لوله‌ها و تأسیسات برقی مانند کلیدها و پریزها و چراغ‌های روشنایی. این موارد شامل ارتفاع کف تا زیر سقف، گوشه‌های فضا، ارتفاع کف پنجره‌ها، ارتفاع نعل درگاه درها و پنجره‌ها، ارتفاع و موقعیت و مرکز کلیدها و پریزها و... هستند.
- کروکی هر کدام از نماهای داخلی و سقف را با رعایت مقیاس تقریبی  $\frac{1}{100}$  یا  $\frac{1}{50}$  ترسیم کرده و آنها را نام‌گذاری می‌کنیم.
- بازشوها و شکستگی‌های اصلی نماها و سقف را با رعایت تناسب به کروکی اضافه می‌کنیم.
- موقعیت و ابعاد عناصر الحاقی مانند قاب‌های تزئینی، مبلمان ثابت، عناصر مکانیکی و الکتریکی را با رعایت تناسب در کروکی وارد می‌کنیم.
- پس از اطمینان از تکمیل کروکی دیوارها و سقف ترسیم را کنترل می‌کنیم.
- خطوط اندازه‌گذاری سرتاسری و جزئی را به صورت افقی و عمودی روی کروکی‌ها ترسیم می‌کنیم.



الف) با توجه به کروکی پلان و تناسبیات نما، تراز خط زمین و شکستگی‌های سقف، خط زمین، خطوط شکستگی، ابتدا و انتهای دیوار و خط سقف را به صورت دست آزاد ترسیم می‌کنیم.

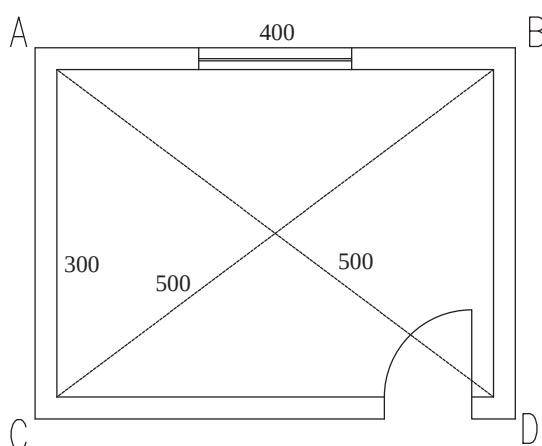
شكل ٨٨



## پیاده‌سازی اطلاعات و تولید نقشه‌های وضع موجود

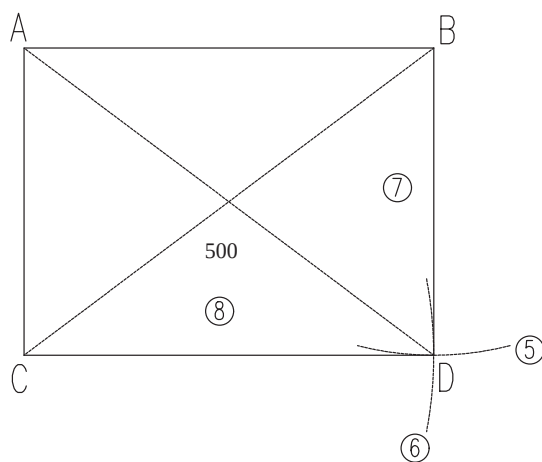
برای پیاده‌سازی کروکی‌های برداشت شده، ضمن رعایت اصول ترسیم پلان‌ها و نماهای فاز دو، کروکی‌های تهیه شده را با رعایت نکات زیر پیاده‌سازی می‌کنیم:

با استفاده از طول اضلاع اصلی و قطر فضا و با استفاده از روش ترسیم مثلث، دو ضلع و یک قطر فضا را پیاده می‌کنیم. یعنی دیوار AB را طبق اندازه ترسیم می‌کنیم، به مرکز A و به شعاع طول دیوار کمانی ترسیم می‌کنیم، به مرکز B و به شعاع قطر فضا کمان دومی می‌زنیم تا در محل تلاقی دو کمان، نقطه C به دست آید. حال دیوار AC را ترسیم می‌کنیم.

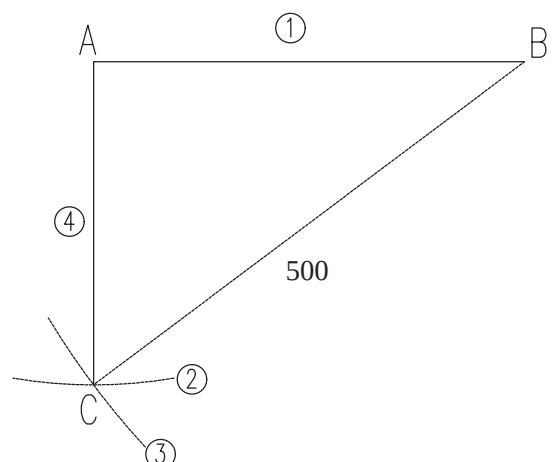


شکل ۹۰

به همین روش کنج چهارم فضا یعنی نقطه D را ترسیم می‌کنیم. یعنی به مرکز B و به شعاع BD، کمانی ترسیم می‌کنیم، آنگاه به مرکز C و به شعاع CD کمان دیگری ترسیم می‌کنیم. محل تلاقی دو کمان، نقطه D، کنج چهارم فضای اتاق می‌باشد. جهت کنترل صحت برداشت و ترسیم فاصله AD باید معادل طول قطر برداشت شده باشد. به همین روش بقیه عناصر فضا را در پلان کف، نماها و سقف پیاده می‌کنیم.



شکل ۹۲



شکل ۹۱



## تجربه و دانش

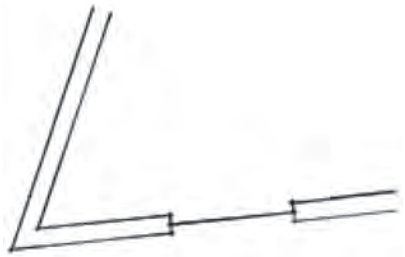


۱ یکی از فضاهای آشنا و در دسترس را مانند یک اتاق در خانه، کلاس درس و نمازخانه هنرستان را با نظر هنرآموز کلاس انتخاب کرده، پلان و نماهای داخلی آن را برداشت کرده و ویژگی‌های آن را معرفی کنید.

■ شکل و ابعاد دقیق فضاها را با مقیاس ۱/۱۰۰ ترسیم کنید. آیا زوایای این فضا دقیقاً گونیا هستند؟

■ تناسبات و اندازه دقیق یکی از دیوارها را همراه با عناصر واقع بر آن برداشت کرده و ارائه دهید.

■ چینش دقیق مبلمان فضا و مسیر حرکت و دسترسی‌ها را نمایش دهید.



شکل ۹۳

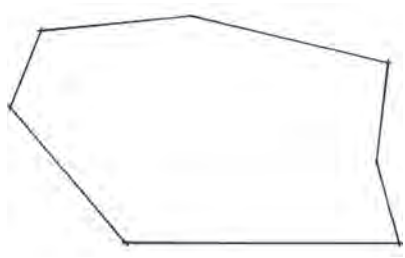
■ جزئیات اجرایی عناصر تشکیل‌دهنده معماری داخلی را با نظر هنرآموز کلاس برداشت کنید.

■ دیگر ویژگی‌های مهم فضا را تشریح کنید. (این کار می‌تواند در تیم‌های سه نفره انجام شود).

۲ شکل ۹۳ زاویه بین دو دیوار در فضای داخلی را نشان می‌دهد. به نظر شما چگونه می‌توانیم آن را برداشت کنیم؟

۳ شکل ۹۴ محدوده دیوارهای یک باغ را نشان می‌دهد. اگر بخواهیم مساحت آن را بدانیم، چگونه می‌توانیم آن را مثلث‌بندی و برداشت کنیم؟

۴ با استفاده از نقاط کمکی، اضلاع یک باغچه را بدون آنکه به آن وارد شوید برداشت کنید.



شکل ۹۴

حال پس از انجام تمرین، ارائه کارها در کلاس و مقایسه و ارزیابی تجارب به سؤالات زیر پاسخ دهید:

- ☐ آیا روش مثلث‌بندی روش مناسبی برای برداشت شکل و ابعاد اتاق یا نمای دیوارها می‌باشد؟
- ☐ آیا زبان ترسیم و شکل به‌تنهایی می‌تواند ویژگی‌های موجود را نشان دهد و یا زبان نوشتار باید با زبان ترسیم ترکیب شوند؟
- ☐ فرایند انجام هر کدام از موارد فوق چگونه است؟ روش شما با روش دوستان شما چه تفاوتی دارد؟
- ☐ کارهای ارائه‌شده را چگونه ارزیابی می‌کنید؟

پرسش و  
گفت‌وگوی  
گروهی



کروکی‌های تهیه‌شده را بازبینی و کامل کنید. خلاصه گزارش منظمی از اصول و فرایند برداشت از فضاهای داخلی را تدوین کرده و جهت ارائه نهایی در کارپوشه خود قرار دهید.

تحلیل و  
نتیجه‌گیری



## ارزشیابی شایستگی تهیه کروکی از فضاهای داخلی

### شرح کار:

- آماده سازی و کنترل عملکرد وسایل پیمایش و برداشت فضاهای داخلی
- نظافت، آماده سازی و تعیین تراز برداشت
- تهیه کروکی دستی از فضا با مقیاس تقریبی و رعایت تناسبات
- مثلث بندی فضا و کروکی ترسیم شده و در صورت لزوم تعیین و ترسیم نقاط یا خطوط کمکی و خطوط اندازه گذاری
- قرائت و ثبت دقیق اندازه های دیوارهای اصلی و اجزای فضا و مثلث بندی
- افزودن توضیحات لازم و کنترل صحت انجام کار
- پیاده سازی کروکی تهیه شده و تولید نقشه پلان، نماهای داخلی و پلان سقف فضای داخلی

### استاندارد عملکرد:

تهیه کروکی فضاهای داخلی و پیاده سازی دقیق و صحیح نقشه های فضای داخلی

### شاخص ها:

**دروندادی:** درک ضرورت و اهداف کار و دقت در انجام کار

**فرایندی:** رعایت فرایند صحیح برداشت فضای داخلی و روش صحیح پیاده سازی کروکی و تولید نقشه های فضاهای داخلی موجود

**محصول:** ارائه کروکی دقیق و بی نقص با توضیحات لازم به نحوی که پیاده سازی آن با کمبود یا اشکال مواجه نشود. ترسیم و ارائه نقشه های وضع موجود فضای موردنظر شامل پلان ها، نماهای داخلی و پلان سقف.

### شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

**مکان:** فضای داخلی با پیشنهاد هنرجو و تأیید مربی می تواند یکی از فضاهای داخلی واقع در مدرسه یا جای مناسب دیگر باشد.

**مقدار:** برداشت کامل یک فضای داخلی

**تحت نظارت:** هنرآموز معماری یا معماری داخلی

**ابزار و تجهیزات:** وسایل برداشت و ترسیم شامل، کاغذ شطرنجی، قلم با رنگ های مختلف برای رسم خطوط روی کاغذ، روی زمین و دیوار، زیردستی با گیره مناسب، پاک کن، ماشین حساب، دفترچه یادداشت، ریسمانکار، شاقول، تراز، شمشه، شیب سنج، تلفن همراه شارژ شده، شیلنگ تراز، متر یا متر لیزری، دوربین عکاسی و سه پایه، لباس و کفش کار، جارو برای تمیز کردن سطوح و نردبان کوچک

### معیار شایستگی:

| ردیف                                                          | مرحله کار                                           | حداقل نمره قبولی | نمره هنرجو |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------|------------|
| ۱                                                             | انتخاب و استفاده درست از ابزار                      | ۲                |            |
| ۲                                                             | تهیه کروکی اولیه، تراز بندی و مثلث بندی فضا و کروکی | ۱                |            |
| ۳                                                             | برداشت دقیق اندازه ها و اطلاعات                     | ۲                |            |
| ۴                                                             | ثبت دقیق اندازه ها و اطلاعات                        | ۱                |            |
| ۵                                                             | پیاده سازی کروکی و تولید نقشه های داخلی             | ۲                |            |
| شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: |                                                     | ۲                |            |
| برخورد مسئولانه و انجام منظم و دقیق کارها                     |                                                     |                  |            |
| میانگین نمرات**                                               |                                                     |                  |            |

\* شایستگی های غیر فنی در نمره واحد یادگیری تأثیر مستقیم ندارد، ولی کسب شایستگی (حداقل ۲) در این بخش شرط لازم برای محاسبه دو بخش دیگر (نمره شایستگی های فنی و نمره مستمر) است.

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

- ۱ برنامه درسی تهیه نقشه‌های معماری داخلی. ۱۴۰۳. دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کاردانش.
- ۲ ترکی شریف‌آبادی، داریوش؛ ابراهیمی، ندا. ۱۳۹۴. علم مناظر و مرایا. وزارت آموزش و پرورش. چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران.
- ۳ خانمحمدی، محمدعلی؛ ۱۴۰۳، تزیینات سلولزی، رنگ، موکت و فضاهای داخلی، وزارت آموزش و پرورش، چاپ و نشر کتاب‌های درسی.
- ۴ خانمحمدی، محمدعلی؛ ۱۳۹۴. مبانی طراحی معماری. وزارت آموزش و پرورش. چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران.
- ۵ خانمحمدی، محمدعلی، ۱۳۹۴. نقشه‌کشی معماری. وزارت آموزش و پرورش. چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران.
- ۶ خانمحمدی، محمدعلی؛ ۱۳۸۵. رسم فنی و نقشه‌کشی عمومی ساختمان. وزارت آموزش و پرورش. چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران.
- ۷ دچپارا، جوزف؛ سیفی، امیرحسین؛ بیات، محمدرضا؛ ۱۳۹۳. استانداردهای جامع معماری داخلی و طراحی داخلی. شهر آب. تهران.
- ۸ دی. کی. چینگ، فرانسیس؛ افضل، محمدرضا؛ ۱۳۸۸. فرهنگ بصری معماری. یزدا. تهران.
- ۹ دی. کی. چینگ، فرانسیس؛ بینگلی، کورکی، احمدی‌نژاد محمد، ۱۳۸۶. طراحی داخلی. نشر خاک. اصفهان.
- ۱۰ صدیق، مرتضی؛ ۱۳۹۲. بیان معماری. کسری. تهران.
- ۱۱ صدیق، مرتضی؛ ۱۳۹۰. آموزش اسکیس (طراحی معماری). کسری. تهران.
- ۱۲ صدیق، مرتضی؛ ۱۳۹۰. بوم و اقلیم ایران به زبان تصویر. سروش دانش. تهران.
- ۱۳ طاقی، زهرا؛ ۱۳۹۴. ترسیم فنی و نقشه‌کشی. وزارت آموزش و پرورش. چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران.
- ۱۴ طایفه، احسان؛ ۱۳۹۲. طراحی در معماری داخلی. علم معمار. تهران.
- ۱۵ علیرضایی، مهدی؛ ۱۳۹۳. معماری فضا: مبانی، روش‌های تمرین‌های کاربردی در فضای داخلی. علم معمار. تهران.
- ۱۶ غضبان‌پور، جاسم؛ علیان، مینو؛ ۱۳۷۵. خانه ایرانی. سازمان ملی زمین و مسکن.
- ۱۷ فخیمی، محمدمهدی؛ ۱۳۹۲. طراحی داخلی: از معماری تا دکوراسیون داخلی. پرهام نقش. تهران.
- ۱۸ گریم، بروکر؛ استون، سالی؛ انصاری، حمیدرضا؛ اسلامی، سیدیچی؛ ۱۳۹۲. طراحی داخلی چیست؟ علم معمار. تهران.
- ۱۹ گریملی، کریس، لاو، می‌می. حسینی، سمیه سادات. دبستانی، اکبر؛ ۱۳۹۵. مرجع و مشخصات فنی طراحی داخلی. کتابکده کسری. تهران.
- ۲۰ گریملی، کریس؛ لاو، می‌می؛ حسینی، سمیه سادات؛ دبستانی، اکبر؛ ۱۳۹۵. مرجع و مشخصات فنی طراحی داخلی. کتابکده کسری. مشهد.
- ۲۱ لوسی، اسمیت ادوارد؛ بلارک، یلدا؛ آقایی، پروین؛ ۱۳۹۰. تاریخچه مبلمان و طراحی داخلی. فخراکیا. تهران.
- ۲۲ نصرالله‌زاده، سید کاظم؛ ۱۳۹۴. مصالح ساختمان. وزارت آموزش و پرورش. چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران.
- ۲۳ نویفرت، ارنست؛ سرمد نهري، امیر؛ ۱۳۹۱. نویفرت آرشیکتکت داتا اطلاعات معماری. انتشارات آذر. تهران.





هنرآموزان محترم، هنرجویان عزیز و اولیای آنان می توانند نظر اصلاحی خود را درباره مطالب کتاب های درسی از طریق سامانه «نظرسنجی از محتوای کتاب درسی» به نشانی «[nazar.roshd.ir](http://nazar.roshd.ir)» یا نامه به نشانی تهران - صندوق پستی ۴۸۷۴-۱۵۸۷۵ ارسال کنند.

سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی