

## 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،

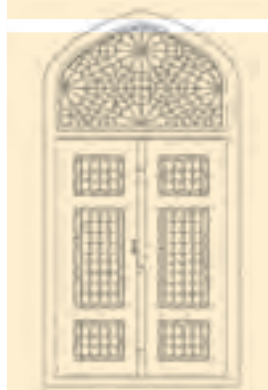


### پنجره

- 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

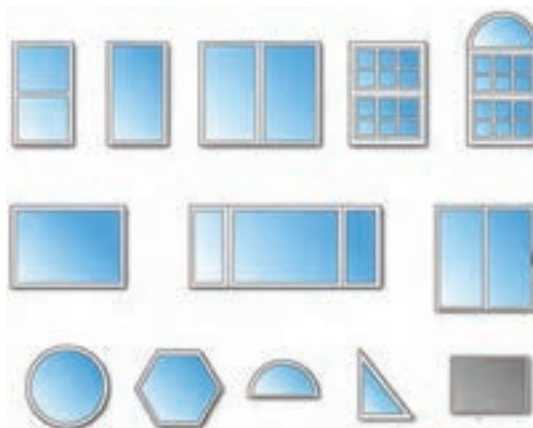


شکل ۷۶-۱ - انواع مختلف در



### در

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



شکل ۷۷-۱ - انواع مختلف پنجره

## تجربه و دانش



- 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

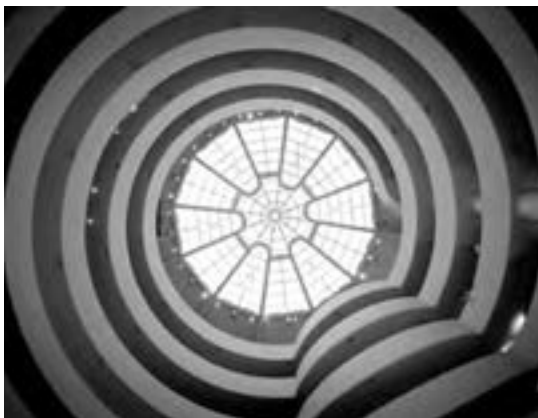
## به کارگیری ترکیب بندی در معماری داخلی

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 حساب شده 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 ترکیب بندی» بگوییم که مهم‌ترین آنها در ادامه آمده است:



شکل ۷۸-۱- ترکیب محوری عناصر فضا



شکل ۸۰-۱- سازماندهی مرکزی عناصر سقف



شکل ۷۹-۱- سازماندهی مرکزی در مقرنس سقف

**مقیاس:** از نظر بصری اندازه اشیا با اندازه اشیا هم جوار آن سنجیده می شود و راجع به میزان بزرگی یا کوچکی آن قضاوت می شود. در معماری داخلی اندازه اشیا و ابعاد فضا رابطه دقیقی با یکدیگر و ابعاد انسانی پیدا کرده و با آن سنجیده می شوند که به آن مقیاس انسانی می گوئیم. برای مثال اندازه درها، پله ها، ارتفاع پیشخوان آشپزخانه و ارتفاع صندلی با توجه به مقیاس انسانی تعیین می شود. اصل مقیاس طراحی با تناسب در ارتباط است.



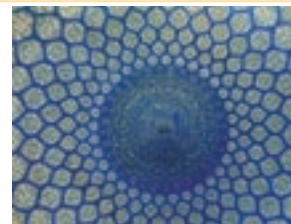
**تعادل:** هر کدام از عناصر مختلف فضا و فرم در معماری داخلی مانند دیوارها، سقف، درها و پنجره ها، مبلمان و لوازم دارای اندازه، شکل، فرم و بافت مختص به خود است. این عناصر در قالب یک ترکیب بصری متعادل و متوازن سازمان پیدا کنند و وزن و نیروهای بصری که به وسیله هر یک از عناصر فوق ایجاد می شود سبب توازن، آرامش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



**هماهنگی:** هماهنگی یعنی همسازی دل انگیز بین بخش های مختلف یک ترکیب. هماهنگی از طریق ایجاد توافق و هم نوایی بین عناصر فضایی و یا اجزای آنها حاصل می شود. از این رو ایجاد توازن بین یک نظم خشک و بی نظمی، و نیز وحدت و تنوع، آشفتگی و انسجام، به گونه ای که هماهنگی و تنوع را با هم جمع کند، در معماری داخلی و آثار هنری بسیار مهم است.



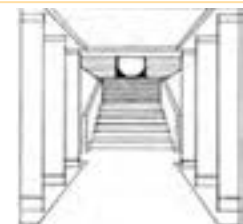
**وحدت و تضاد:** اهمیت زیادی در ایجاد یک ترکیب از نظر ساختاری و بصری ایفا می کند. هر مفهومی فقط در مقابل ضد خودش معنا پیدا می کند. «وحدت در عین کثرت» لازمه ایجاد هنر، کلیت واحد و منسجم است. وحدت جویی ادراکی و احساسی و گرایش به هماهنگی از یک طرف توان منطقی و تضاد از طرف دیگر در تقابل با هم امکان دیدن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



**ریتم:** ریتم در ساختمان، از طریق تکرار بخش های مشابه مانند پنجره ها، ستون ها و تیرها حاصل می شود و باعث وحدت و هماهنگی آن می گردد. ریتم، ممکن است یکنواخت و یا متغیر باشد. ویژگی ریتم های 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، فرم ها و عناصر مطرح معماری داخلی، ارزش و اهمیت یکسانی ندارد. قاعده تأکید، امکان حضور عناصر مهم و یا بارزش را در کنار سایر عناصر سازمان دهنده فضا فراهم می آورد. طرح بدون عنصر مورد تأکید، یکنواخت و بی تحرک به نظر می رسد. هر قسمت از فضای داخلی را می توان از طریق مکان یابی 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 می شوند. درک ما از اندازه هر چیزی، بستگی به اندازه اشیا پیرامون آن دارد.





۱- به بررسی اصول ترکیب بندی بیان شده بپردازید. در تمرین های قبلی، به عناصر تشکیل دهنده فضا دقت کنید؛ هر کدام از عناصر از نظر اندازه، شکل و ویژگی چه مشخصاتی دارند؟ عناصر تشکیل دهنده فضا چگونه با هم ارتباط یافته و ترکیب شده اند؟ 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 ترکیب بندی در معماری داخلی محل سکونت خود، دو مصداق مناسب انتخاب و معرفی کنید.

نام فضا	اصول ترکیب بندی موجود در آن	درجه بندی براساس اهمیت	عناصر ایجاد کننده ترکیب بندی	جنس، رنگ و بافت عناصر	کروکی از فضا

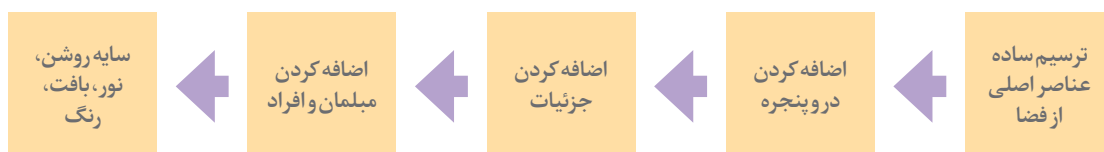
نمونه کارهای خود را در کلاس ارائه کرده، نقد و بررسی کنید. مطابق جدولی که تهیه می کنید نقد آنها را تدوین کنید. معایب و مزایای هر یک را با توجه به شرایط کاری و توانایی شما در انجام آن ذکر کنید. دیاگرام پایین صفحه مراحل انجام طراحی دست آزاد را نشان می دهد که باید شما در آن مهارت یابید. سعی کنید تمامی مراحل یاد شده را رعایت نمایید و دستاوردهای خود را در طول این فصل به صورت مجموعه ای منسجم و مطابق سلیقه خود آماده کرده و در کلاس ارائه دهید. این کار مستلزم تمرین، دقت و توجه به تمامی مراحل انجام کار در طی این فصل می باشد.

پرسش و  
گفت و گوی  
گروهی



تجربه انجام شده را تحلیل کنید. حال می توانید اصول و فرایند تهیه طرح های دست آزاد 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 می باشد. 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 آنها بپردازید. زمان بندی خود از مراحل کار را بیان نمایید. تمامی اطلاعات را به صورت مکتوب و شامل جدول هایی در دفتر ارزیابی و تحلیل قرار دهید. نمونه کارهای انجام شده خود را با قیود 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.

تحلیل و  
نتیجه گیری





## فضای معماری



شکل ۸۱-۱- طراحی از فضای نشیمن

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 ... مورد نظر است.



شکل ۸۴-۱



شکل ۸۳-۱



شکل ۸۲-۱



شکل ۸۷-۱



شکل ۸۶-۱



شکل ۸۵-۱

به تصاویر دست آزاد بالا دقت کنید.

- تکنیک‌های استفاده شده برای ترسیم دست آزاد تصاویر بالا را نام ببرید.

- ابزار و وسایل مورد نیاز برای اجرای این تکنیک‌ها شامل چه چیزهایی می‌باشد؟

- تبحر و آشنایی خود را در کدام تکنیک بیشتر می‌بینید؟

پرسش و  
گفت‌وگوی  
گروهی



## طراحی خطی از فضاهای داخلی با استفاده از مداد و قلم



شکل ۸۸-۱- 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، حسی ترین 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 فضای 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.

وسایل و ابزار کمکی	زمینه یا سطوح اثرپذیر	ابزار یا وسایل اثرگذار
- تخته شاسی - تخته رسم - گیره - چسب و گیره - ...	- کاغذ - مقوا - کاغذ پوستی - کاغذ کالک - ...	- مداد - روان نویس - خودنویس - ماژیک - ابزارهای رنگی



شکل ۹۰-۱- انواع ابزار طراحی



شکل ۸۹-۱- ابعاد استاندارد کاغذ



شکل ۹۱-۱



شکل ۹۲-۱



شکل ۹۳-۱



شکل ۹۴-۱

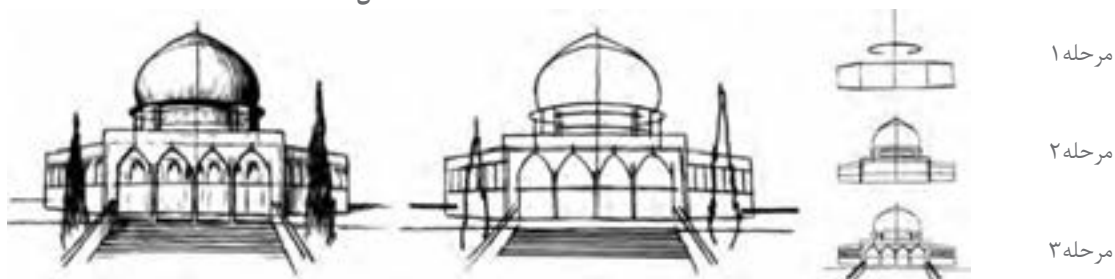
۱- با توجه به تفاوت خطوط، سطح و اشکال تناسبات، جنس و رنگ و ... ویژگی‌های تصاویر روبه‌رو را بررسی نموده و دسته‌بندی نمایید.

۲- یک طرح معماری داخلی زیبا و کارآمد با اجرای دقیق و فنی یک کل ارزشمند و به هم 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 پی ببریم و طراحی عصاره آن و نه سیمای ظاهری، آن 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؟

• مراحلی که در ترسیمات شکل ۹۵-۱ 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.



شکل ۹۵-۱

## طراحی با استفاده از خطوط پیرامونی



شکل ۹۶-۱ - طراحی با استفاده از خطوط پیرامونی



شکل ۹۷-۱ - طراحی از سندلی 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.

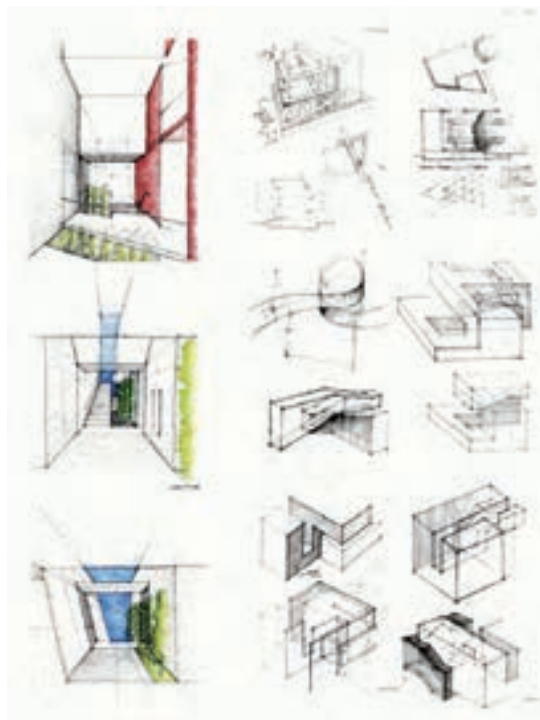
دیگر خطوط پیرامونی، اشکال و فضاها و سایه‌های درون فرم را توصیف می‌کنند.



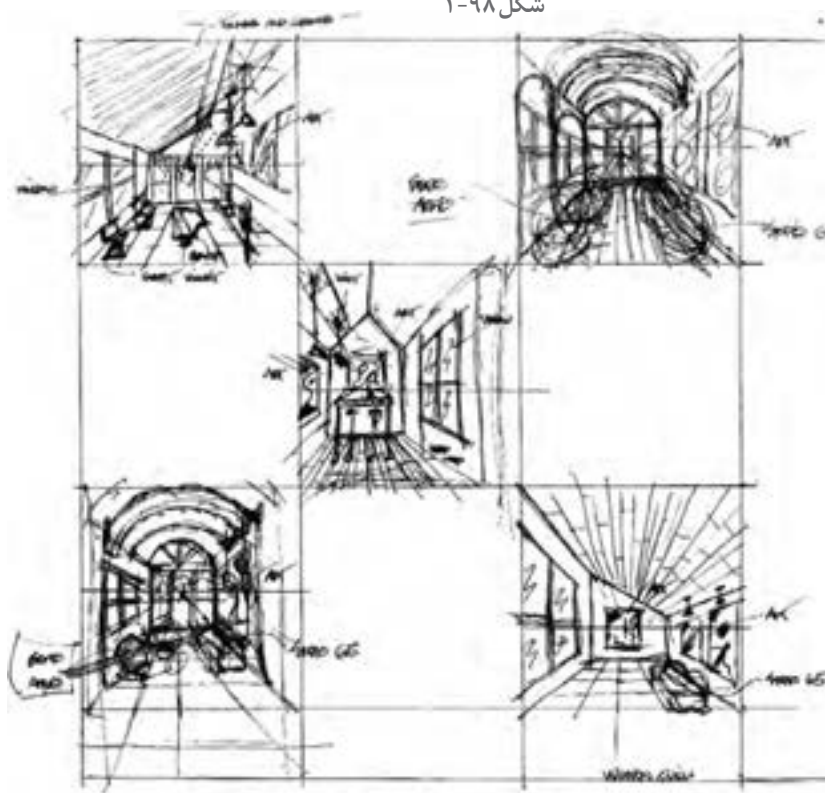
## ترسیم تحلیلی

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 استفاده از زبان ترسیم، نمودارهای تحلیلی اطلاعات همه ابعاد یک موضوع هم‌زمان در معرض دید ما قرار می‌گیرد. این هم‌زمانی انتقال اطلاعات باعث می‌شود ما کل و جزء و ابعاد مختلف پدیده را هم‌زمان درک کنیم.



شکل ۹۸-۱



شکل ۱۰۱-۱



شکل ۹۹-۱



شکل ۱۰۰-۱



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



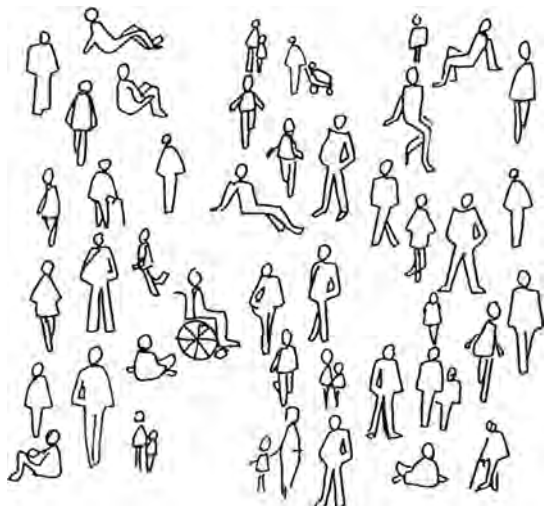


هر ترسیمی در طول زمان شکل می‌گیرد. آگاهی از کجا شروع شدن، چطور انجام شدن و چه موقع متوقف شدن، برای فرایند ترسیم تعیین کننده است. ساختن یک ترسیم با روشی منظم، مفهوم مهمی است. طراحی باید از طریق مراحل تدریجی پیش برود و از کل به جزء شکل گیرد. هر تکرار یا سیکل پی در پی، در سراسر فرایند طراحی باید ابتدا روابط 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 انجام شده را تحلیل کنید. اصول و فرایند تهیه ترسیم دست آزاد از فضای 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 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. زمان بندی 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



شکل ۱۰۲-۱- روش نمایش افراد

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 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 تناسبات، 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 به خوبی به دیگران انتقال یافته و اثر می‌گذارد.



شکل ۱۰۳-۱- روش نمایش مبلمان

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 ۱۰۴-۱- انواع مبلمان و اشیای مورد استفاده در فضاهای داخلی



شکل ۱۰۵-۱- نمایش مبلمان و عناصر طبیعی در فضای داخلی





شکل ۱۰۶-۱- نمایش مبلمان و اشیاء در طراحی از فضای داخلی مسکونی



شکل ۱۰۷-۱- نمایش مبلمان و اشیاء 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، اشیاء، جزئیات اجرایی و تزئینات 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 و اشیاء به درستی ترسیم شده‌اند؟
- به عنوان اولین تمرین ترسیم، در کدام قسمت‌ها نتایج رضایت بخشی به دست 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 درجه تجرید، نحوه نمایش، مقیاس، تناسب و ... وجود دارد؟
- نظر دوستانان در مورد ترسیم شما چیست؟

## طراحی از افراد

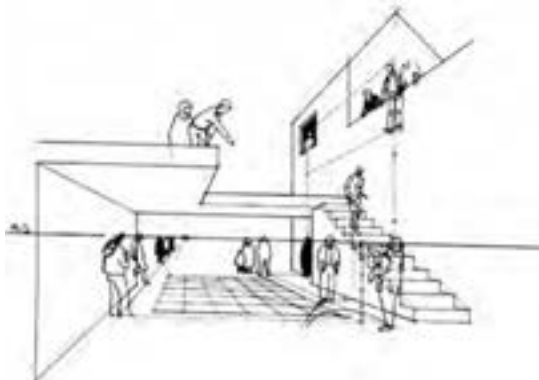
بیننده یک فضای طراحی شده، به واسطه افراد ترسیم شده در آن فضا ارتباط برقرار می کنند. به همین دلیل در طراحی از فضاهای معماری داخلی، مردم را برای تأمین اهداف زیر به طرح فضا اضافه می کنیم:

الف) بیان مقیاس فضا

ب) تعیین کاربری و فعالیت ها در فضا

ج) نمایش عمق فضایی و تغییرات سطوح در فضا

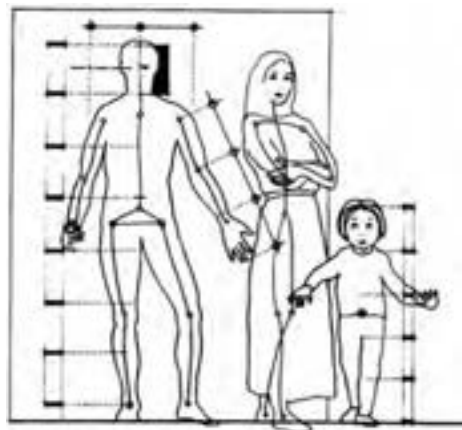
مهم ترین عواملی که در طراحی از افراد باید در نظر گرفته شوند عبارت اند از: «اندازه»، «تناسب» و «فعالیت» افراد.



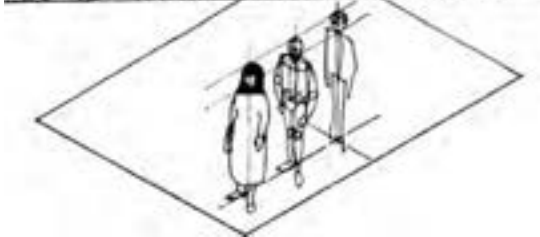
شکل ۱-۱۰۸- به مکان خط افق و مکان افراد در طراحی از آنها توجه کنید.



شکل ۱-۱۰۹- بیان مقیاس فضا با توجه به مقیاس افراد



شکل ۱-۱۱۰- تناسبات بخش های مختلف بدن انسان



شکل ۱-۱۱۱- توجه به تفاوت اندازه ها و حالات افراد در طراحی



شکل ۱-۱۱۲

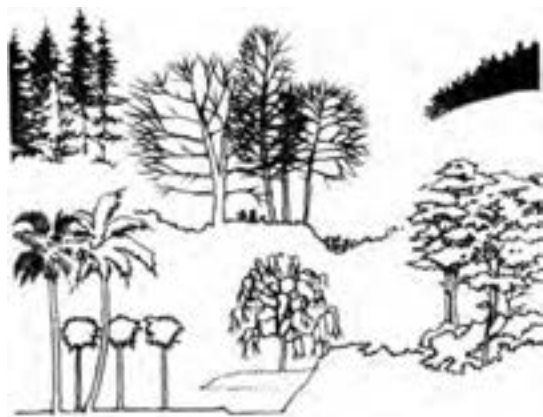


شکل ۱-۱۱۴- نمایش عمق و سطوح با ترسیم افراد



شکل ۱-۱۱۳- بیان کارکرد فضا و فعالیت با ترسیم افراد

## طراحی از عناصر طبیعی



شکل ۱۱۵-۱- نمونه‌های مختلف طراحی از درخت

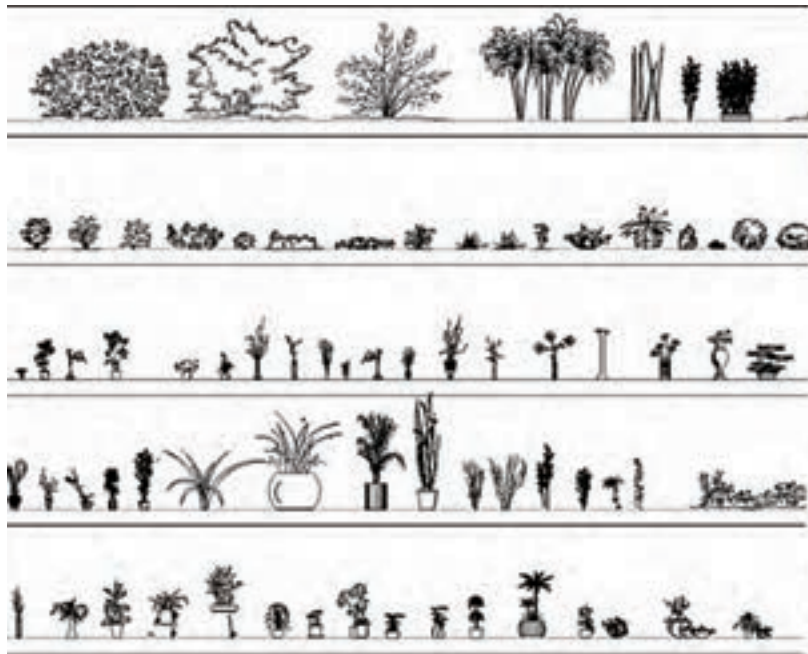


شکل ۱۱۶-۱- عناصر طبیعی در فضاهای داخلی

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.

**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 هرکدام اهمیت دارد.



شکل ۱۱۷-۱- 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 بپردازید.



شکل ۱۱۸-۱

- 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، بپردازید. جنس، ابعاد، رنگ، جنسیت و مکان مورد استفاده در آنها را در کنار ترسیم دست آزاد آن بیان نمایید.
- ۶- الگوی ترسیم هر یک از عناصر را با یکدیگر مقایسه کنید و نحوه و مراحل ترسیم آنها را شرح دهید.



## طراحی از مبلمان و اثاثیه



شکل ۱۱۹-۱- مکان یابی محل مبلمان با توجه به طرح معماری

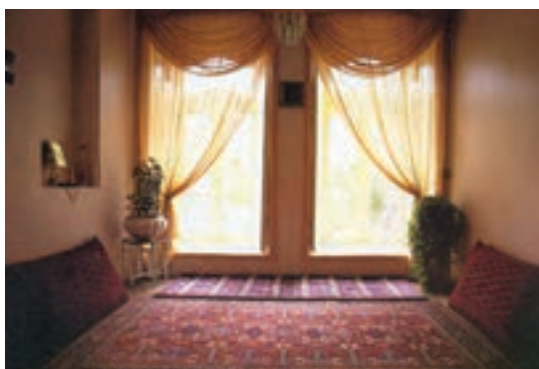


شکل ۱۲۰-۱- طراحی از انواع میل

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 ۱۲۲-۱- مبلمان در فضاهای سنتی



شکل ۱۲۱-۱- 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 محدوده های مشخص شده قرار دهید.

- ترسیم خود را چگونه ارزیابی می کنید.

- آیا مبلمان در تناسب با فضای داخلی می باشد؟ در صورت مثبت بودن پاسخ شما چگونه به این نتیجه رسیدید؟

و در صورت نادرست بودن چگونه می توانید آن را اصلاح کنید؟

۲- فضاهایی در جدول زیر مشخص شده است. این فضاها با توجه به نوع کاربردشان نیازمند به چه نوع اثاثیه و مبلمانی هستند؟ ویژگی های 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



شکل ۱-۱۲۳

میزها در اصل سطوحی صاف و افقی اند 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 داشته باشد. 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 تکیه کنند.

## نکاتی در طراحی صندلی



شکل ۱-۱۲۴

صندلی باید به گونه‌ای طراحی شود که به راحتی وزن استفاده کننده 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 استفاده کننده 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، به ویژه، برای صندلی‌هایی در نظر گرفته می‌شود که در دوره‌های بلندمدت استفاده می‌شوند.

## نکاتی در طراحی تخت خواب‌ها



شکل ۱-۱۲۵



شکل ۱-۱۲۶

تخت خواب‌ها از دو مؤلفه اصلی هستند: تشک یا مجموعه تشک و قاب تکیه‌گاهی یا پایه. طراحان داخلی با گزینش چهارچوب یا قاب، سرتخته، پاتخته، آسمانه، میزهای هم‌بسته، نورپردازی و... سروکار دارند. همچنین طراح می‌تواند پوشش‌ها و دیگر نازک‌کاری‌های اتاق را نیز تعیین کند. تخت خوابی که در کنج یا تورفتگی بنا شده باشد، فضای کمتری را از کف اشغال می‌کند اما ممکن است ساخت آن دشوار باشد. تخت خواب می‌تواند بر پایه‌ای سکویی قرار یافته و بر افقیّت مجموعه تأکید ورزد. سرتخته‌ها، پاتخته‌ها و آسمان‌ها حجم فضای اشغال‌شده بستر را تعریف می‌کنند.

## 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 نمود.

### انواع لوازم جانبی

**آرایه‌ای:** گلدان‌ها، مجموعه‌های گردآوری‌شده و کارهای هنری



**محیطی:** اسباب و اثاثیه و لوازم مانند ساعت، ظروف و...



**عملکردی:** اشیا و ابزار سودمند مانند کمدها و قفسه‌ها و...







- 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 هر یک از آنها، به تکمیل آن بپردازید.
- ۲- نمونه‌ای از صندلی مورد 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 به دست آمده در مرحله اول به طراحی دست آزاد از چهار نوع صندلی بیان شده بپردازید.
- ۳- به بررسی ابعاد تخت خواب 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 تخت خواب‌ها بپردازید.
- یک نمونه از تخت خواب 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 ۱-۱۲۸



شکل ۱-۱۲۷



شکل ۱-۱۳۰



شکل ۱-۱۲۹

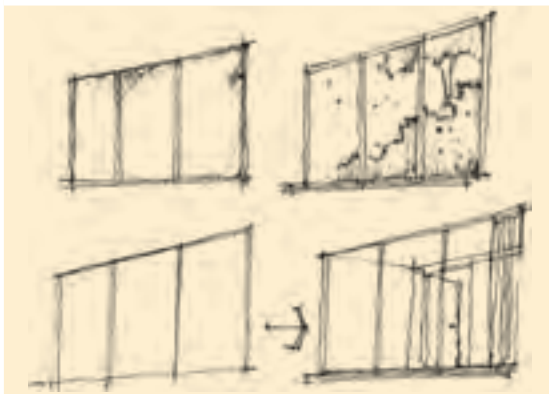
## نمایش مصالح و جزئیات در طراحی

افزودن جنس، بافت مصالح و جزئیات اجرایی می‌تواند در طراحی فضاها احساس واقعی بودن را تقویت کند.



### کاشی‌کاری:

ترجیحاً کم‌رنگ‌ترین و یا نازک‌ترین قلم را برای کشیدن کاشی‌کاری استفاده کنید. ابتدا خطوط کلی کاشی‌کاری کشیده شود. سپس تعدادی از کاشی‌کاری‌ها را با طرح مورد نظر به صورت تفکیکی رسم می‌کنیم.



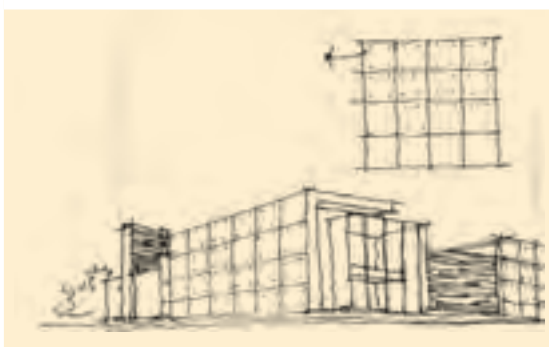
### شیشه:

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، پردازید 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 پردازید.



شکل ۱-۱۳۲



شکل ۱-۱۳۱

- 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. 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.
- 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 پردازید. توانایی‌های کسب شده 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 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. زمان بندی خود از مراحل کار را بیان نمایید. تمامی اطلاعات را به صورت مکتوب و شامل جدول‌هایی

تحلیل و  
نتیجه‌گیری



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.

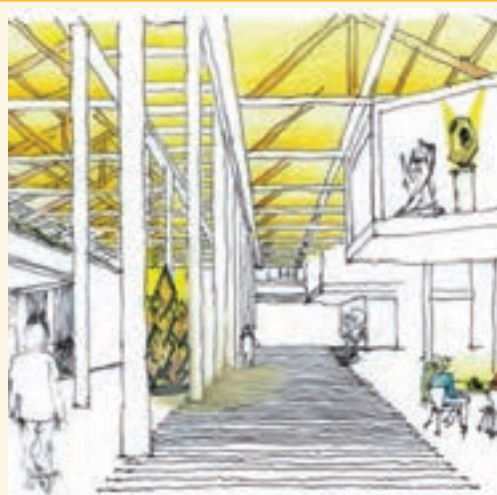
## نمایش نور، سایه، رنگ و بافت در معماری داخلی

نور، سایه، رنگ و بافت از عوامل کیفی و اثرگذار در طراحی از فضاهای داخلی نمایش داده شوند. فضاهای داخلی است و لازم است به نحو مناسبی در

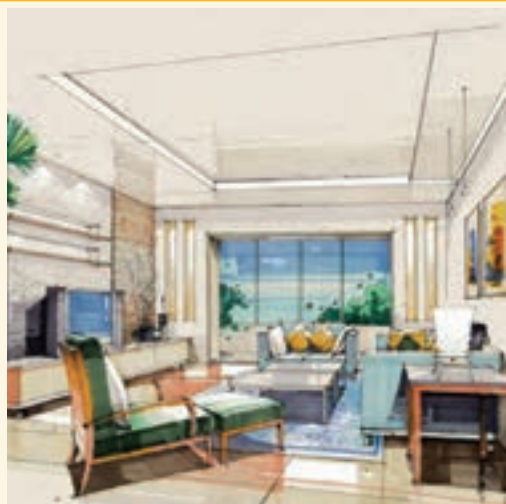
**بافت:** خصیصه ویژه ای از سطح است که از ساختار سه بعدی آن ناشی می شود.



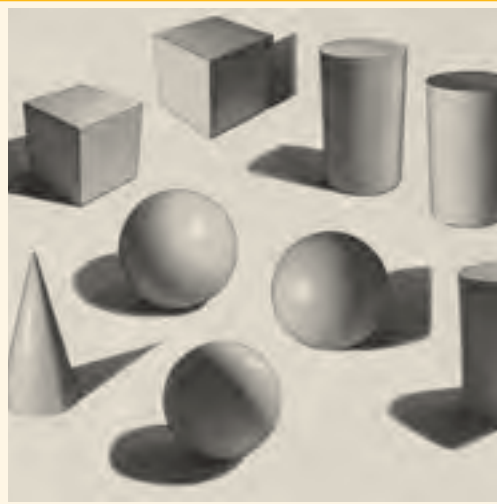
**نور:** نور، عنصری روشن و روشن کننده است.



**رنگ:** رنگ اشیا باعث شناخت بهتر اشیا شده و بر ادراک، عواطف و احساسات انسان تأثیر می گذارد.



**سایه:** به واسطه وجود نور، سایه و نیم سایه ایجاد می شود.







شکل ۱-۱۳۳



شکل ۱-۱۳۴

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 رویت 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



شکل ۱-۱۳۵



شکل ۱-۱۳۶

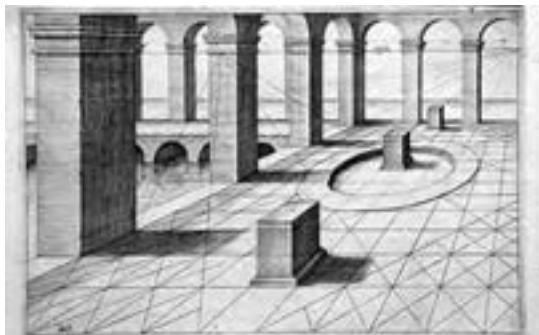
مرحله نهایی در طراحی از فضاهای داخلی، اضافه کردن جزئیاتی است که به ما در مشخص کردن عناصر گوناگون یک جسم یا منظره کمک می کنند به واسطه این جزئیات است که ما کیفیات ذاتی یک موضوع یا یکتایی یک مکان را درک و منتقل می کنیم. بخش های کوچک تر و جزئیات یک ترسیم باید به نحوی به هم متصل شوند که کلیت را بیشتر توصیف 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.

## لایه بندی مقادیر تیره روشن



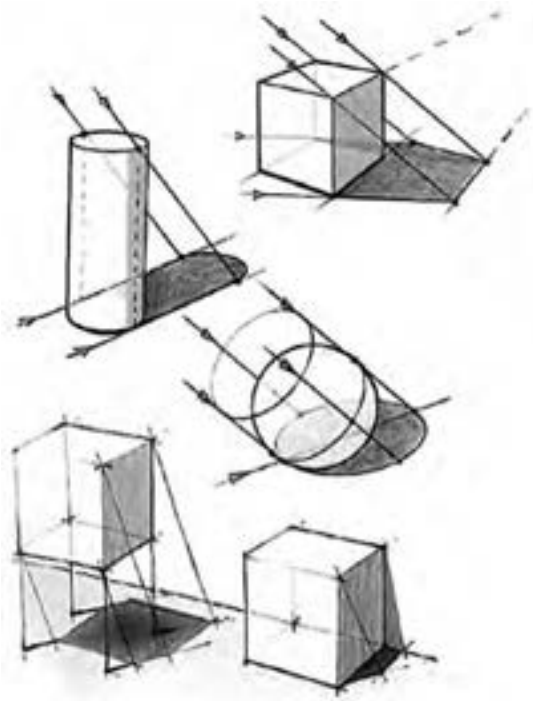
شکل ۱-۱۳۷



شکل ۱-۱۳۸

در طراحی از فضاهای داخلی، ابتدا یک چهارچوب از سطوح و خطوط اصلی خلق می‌کنیم. برای نشان دادن مناطق تیره و روشن از فضای داخلی، تعریف صفحات در فضا، شکل دادن به فرم آنها، توصیف رنگ سطح، بافت و انتقال عمق فضایی، مقادیر تیره روشن را به این چهارچوب اضافه می‌کنیم. با لایه بندی 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 تیره تر کنیم. برعکس اگر یک ناحیه خیلی زیاد تیره و کدر شود، درست کردن آن مشکل است. باید به خاطر داشت که تازگی و سرزندگی یک ترسیم شکننده است و به راحتی از دست می‌رود.

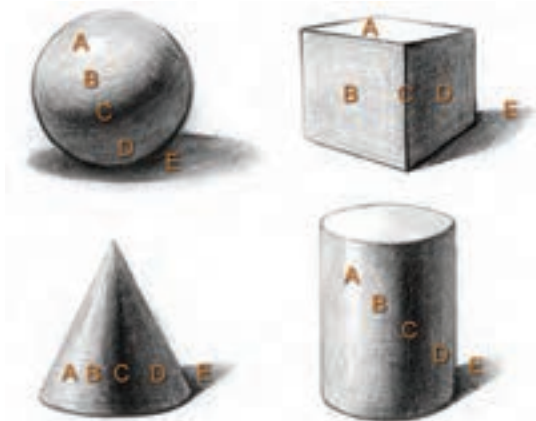
## نحوه سایه دار کردن سطوح



شکل ۱-۱۳۹

در ترسیم سایه سطوح روشن، سایه دار و نیم سایه را با دقت از هم متمایز کنید. از به کار بردن مناطق وسیعی از رنگ های تیره که جزئیات را محو می‌کنند و تعبیر ما از فرم یک سطح را مختل می‌کنند اجتناب کنید. بازتاب های نور از سطوح هم جوار، سطوح پشت به نور یا سطوحی که رویشان سایه ها شکل می‌گیرند را روشن می‌سازند. برای نشان دادن اثرات تعدیلی نور بازتاب شده، مقادیر تیره روشن سطوح در سایه و سطوحی که رویشان سایه ها شکل می‌گیرند را متفاوت می‌سازیم. اگر چه جلوه های نور بازتاب شده باید با روشی ماهرانه، ارائه شوند و نباید در ماهیت سطح در سایه یا نیم سایه اختلال ایجاد کنند. از تیرگی ها و سایه ها به عنوان رنگ های شفاف که آشکارکننده فرم هستند، می‌توان برای ایجاد بافت و رنگ موضعی سطوح استفاده کرد.

محدوده های سایه خورده در نور متمرکز مشخص هستند ولی در نور پراکنده ضعیف ترند. در هر صورت



شکل ۱۴۰-۱- حروف به ترتیب نمایشگر سطح روشن، نیمه روشن، مرز سایه روشن، نیم سایه (سطوح پشت به نور) و سایه است.

ما می‌توانیم لبه‌های بیرونی سایه‌ها را با تضادی در مقادیر تیره روشن تعریف کنیم. ولی با یک خط ترسیم شده امکان پذیر 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 ته رنگ مشاهده شده در تیرگی یا درون یک سایه، به نظر می‌رسد.

### تجربه و دانش



- چند نمونه فضای داخلی را که تاکنون ترسیم نموده‌اید انتخاب نمایید. به ایجاد سایه و روشن در آن بپردازید.
- 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 ۱۴۱-۱- 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 نزدیک‌تر و فضا را کوچک‌تر می‌نمایانند. رنگ‌های گرم مانند قرمز، زرد و نارنجی تحرک و پویایی در فضا ایجاد





شکل ۱-۱۴۲

می کنند در حالی که رنگ های سرد مانند سبز و آبی، حالتی آرام و ساکن دارند. اینها بعضی از اصول مناسب برای نحوه استفاده از رنگ و کنترل تأثیرات ادراکی و احساسی آنها در فضا هستند.

## تجربه و دانش



فضاهای داخلی زیر را در نظر بگیرید:

- رنگ سقف و دیوار و کف را به گونه ای انتخاب کنید که گرمی، سردی، کوچکی، بزرگی را در فضای داخلی ایجاد نماید.

- رنگ ها را در فضای داخلی مورد بررسی قرار دهید. آیا ویژگی و خصوصیت دلخواه به وجود آمده است؟ - چگونه به این نتایج دست یافته اید؟



شکل ۱-۱۴۴



شکل ۱-۱۴۳

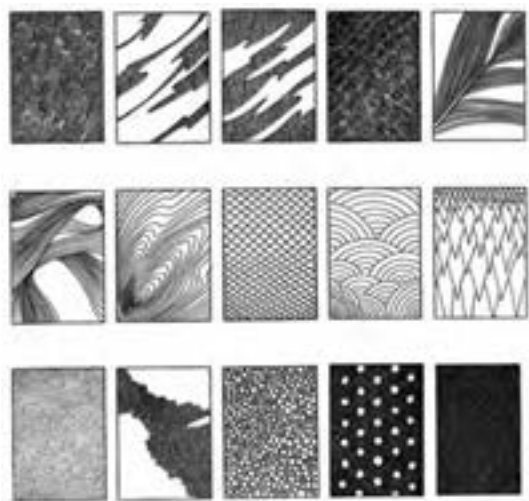
## بافت



شکل ۱-۱۴۵

حس بینایی و لامسه ما بسیار نزدیک و مرتبط با هم عمل می کنند. وقتی بافتی را مشاهده می کنیم، به دلیل تجارب قبلی، مانند این است که آن را لمس می کنیم. به همین دلیل، بافت مصالح موجود در فضای معماری تأثیر ادراکی و احساسی عمیقی بر انسان دارد. سطوح با بافت ریزتر، نرم تر از بافت های درشت به نظر می رسند. سطوح با بافت درشت و خشن نیز، وقتی از فاصله دور دیده شوند نرم تر و ظریف تر





شکل ۱-۱۴۶



شکل ۱-۱۴۷

احساس می‌شوند. بافت با خطوط موازی، بر بعد و جهت تأکید می‌کند. بافت با رنگ روشن، سبک‌تر از همان بافت با رنگ تیره به نظر می‌رسد. نور نیز بر درک و احساس ما از بافت تأثیر می‌گذارد. نور متمرکز که از یک جهت به یک بافت لمسی می‌تابد تأثیر بصری آن را تقویت و بافت را ملموس‌تر می‌کند. برعکس نور غیرمتمرکز و پراکنده از تأکید بافت می‌کاهد. سطوح صاف و صیقلی، نور را منعکس کرده، جلب توجه می‌کنند. سطوح با بافت درشت نور را شکسته، تیره‌تر به نظر می‌رسند. از این رو، مقیاس بافت با توجه به مقیاس و میزان نور فضا در نظر گرفته می‌شود. سطوح خیلی شکسته در مقابل نور متمرکز، الگوهای شکلی از نور و سایه ایجاد می‌کنند. سطوح صیقلی، زود کثیف و به سادگی نیز تمیز می‌شوند؛ برعکس، سطوح زبر کثیفی را پنهان می‌کنند اما به سختی تمیز می‌شوند.

### 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 می‌آورند. هویت فردی اشکال کوچک در ترکیب کلی ناپدید شده، کیفیات جدیدی به وجود می‌آید. بافت، در عین حال می‌تواند ناشی از کیفیت مصالح ساختمانی و نحوه استفاده از آنها در موقع اجرای ساختمان باشد. انتخاب مناسب بافت، می‌تواند 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 بپردازید و علت انتخاب بافت و ویژگی ایجادکننده آن بافت بر سطح را بیان نمایید.

عناصر سازنده	نوع بافت	ویژگی	رنگ	مقیاس	سایه و روشن	تأثیر نور بر آن	طرح کلی
سقف							
دیوار							
کف							



شکل ۱۴۸-۱- نورپردازی فضای داخلی



شکل ۱۴۹-۱- تأمین نور طبیعی در فضاهای داخلی



شکل ۱۵۱-۱- نورپردازی مصنوعی



شکل ۱۵۰-۱- نورپردازی طبیعی در معماری ایران

نور، اصلی‌ترین عامل کیفیت، پویایی و سرزندگی فضای معماری است. هم از نظر مفاهیم کیفی و سمبلیک و هم از نظر کارکرد عملی، از جایگاه ویژه‌ای در میان عناصر تشکیل‌دهنده فضا برخوردار است. بدون نور، هیچ فرم، رنگ یا بافتی وجود ندارد. اولین وظیفه نور، روشن کردن فضا و فرم‌های ساختمانی است و اینکه امکان زندگی، حرکت و فعالیت را برای استفاده‌کننده فراهم آورد و استفاده‌کننده، با سهولت، سرعت و دقت بتواند به انجام امور روزمره بپردازد. در معماری داخلی، سعی می‌شود از نور طبیعی روز بهترین استفاده ممکن به عمل آید و از نور مصنوعی، به عنوان مکمل، در ساعات دیگر شبانه‌روز استفاده شود.

## 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.



- ۱- با توجه به آشنایی شما با نور، سایه، بافت و رنگ، ترکیب آنها را در تمرین شماره ۲ صفحه ۴۸ 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؟

به میزان پیشرفت خود در کار امتیاز دهید. به مقایسه کارهای خود از ابتدای کار بپردازید. توانایی های کسب شده در هر مرحله را ارزیابی نمایید (میزان پیشرفت و عدم پیشرفت)

۲- با توجه به نمونه ارائه شده در صفحه بعد، طرح هایی را که از ابتدا تاکنون و در قالب پروژه مستمر انجام داده اید را مجدداً بررسی کرده و با توجه به تجارب به دست آمده بازبینی کنید و در قطع مناسب مشابه شکل صفحه بعد هر 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 طرح های 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 طرح های تهیه شده برای پروژه مستمر خود را با الهام از آن بازبینی کرده و در قطع مناسب ارائه دهید.

پرسش و  
گفت و گوی  
گروهی

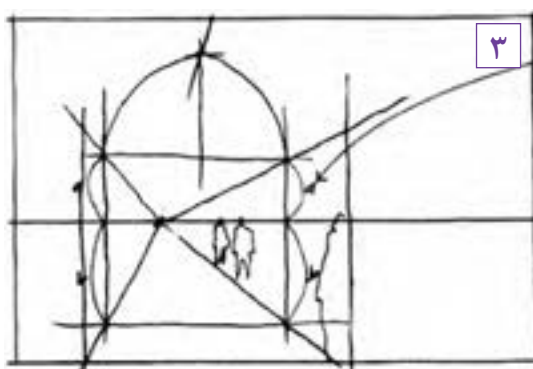
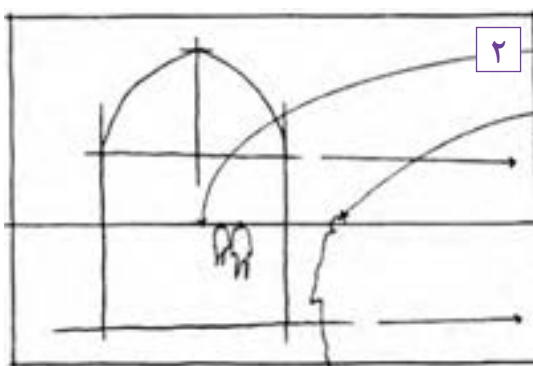
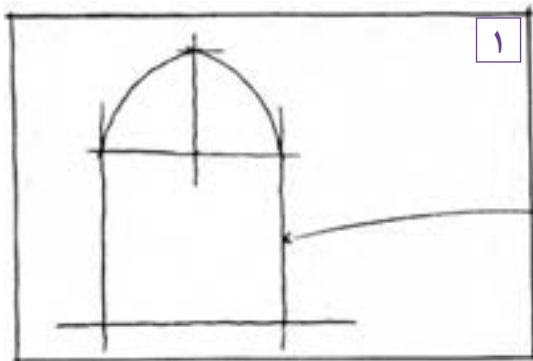
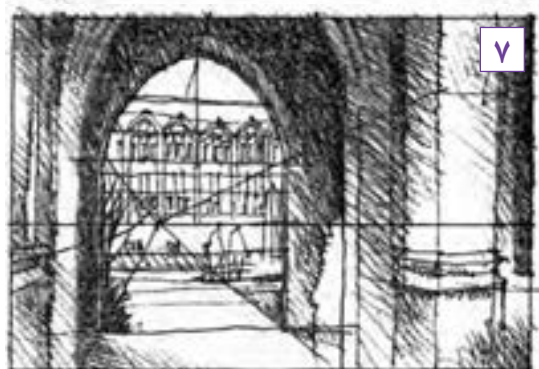
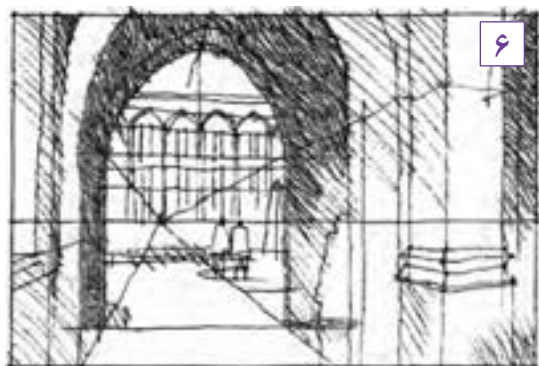
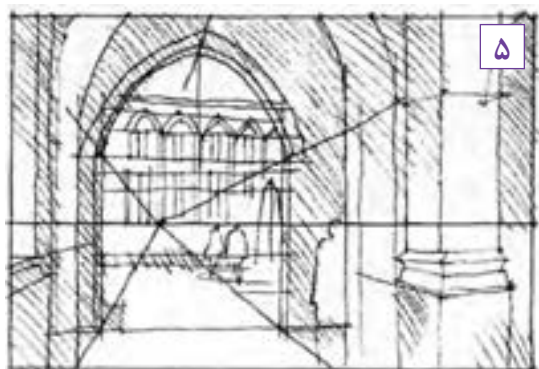
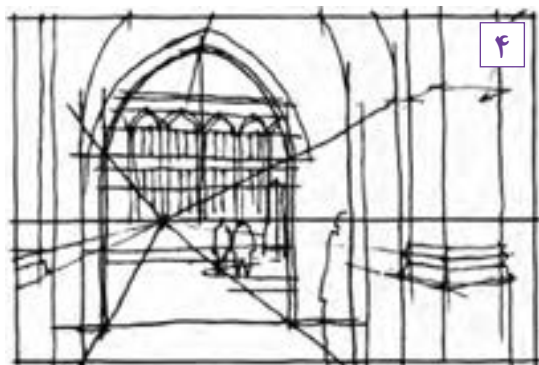


تجربه انجام شده را تحلیل کنید. اصول و فرایند تهیه ترسیم دست آزاد نور، سایه، بافت و رنگ در فضاهای داخلی را برای خود خلاصه کرده و مدون نمایید. اصول به دست آمده در این مرحله از کار پایه اصلی تمامی کارهای ترسیم دست آزاد شما می باشد. آنها را به صورت جدول در آورده و مراحل انجام کار خود را مطابق با آن جدول 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 جدول هایی 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.

تحلیل و  
نتیجه گیری



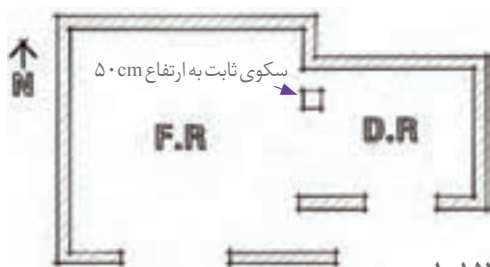
- ۱- عناصر اصلی و ساختاری را طراحی می کنیم.
- ۲- با توجه به شکل افراد و خط افق، مقیاس طرح را مشخص می کنیم.
- ۳- با استفاده از پرسپکتیو عمق فضاها را طراحی می کنیم.
- ۴- عناصر تشکیل دهنده فضا را اضافه می کنیم.
- ۵- چهارچوب اصلی طرح مشخص شده است مقادیر سایه روشن را اضافه می کنیم.
- ۶- سطوح سایه و نیم سایه را متمایز می کنیم.
- ۷- با توجه به رنگ سطوح و انعکاس نور میزان تیره روشن را کنترل کرده و طرح را نهایی می کنیم.



شکل ۱۵۲-۱

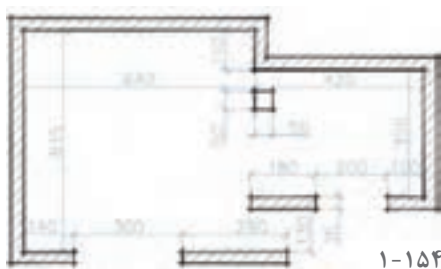


## تهیه کروکی و معرفی فضاهای داخلی در قالب ترسیمات دوبعدی



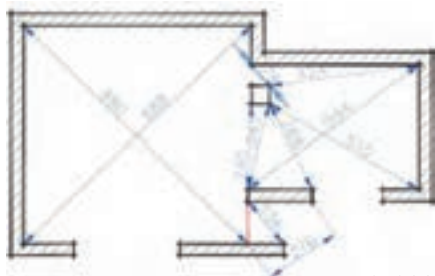
شکل ۱-۱۵۳

۱- با رعایت تناسبات نسبی کروکی دوبعدی از پلان فضای پذیرایی را ترسیم می‌کنیم.



شکل ۱-۱۵۴

۲- اندازه طول دیوارها و عناصر ثابت فضاها را با دقت برداشت کرده و به کروکی اضافه می‌کنیم.



شکل ۱-۱۵۵

نقطه کمکی

۳- از طریق برداشت فاصله‌های قطری و استفاده از نقاط کمکی، اندازه برداری را کامل می‌کنیم به نحوی که سطوح چهار ضلعی به مثلث تبدیل شوند.

۴- حالا می‌توانیم با استفاده از قانون ترسیم مثلث سه ضلع معلوم، فضای برداشت شده را به طول دقیق پیاده‌سازی کرده و نقشه دوبعدی (پلان) آن را ترسیم کنیم. در صورت نیاز به اندازه‌های جدید، آنها را مجدداً برداشت می‌کنیم. اندازه برداری هر دو قطر چهار ضلعی‌ها امکان کنترل و اطمینان از صحت کار را فراهم می‌کند.

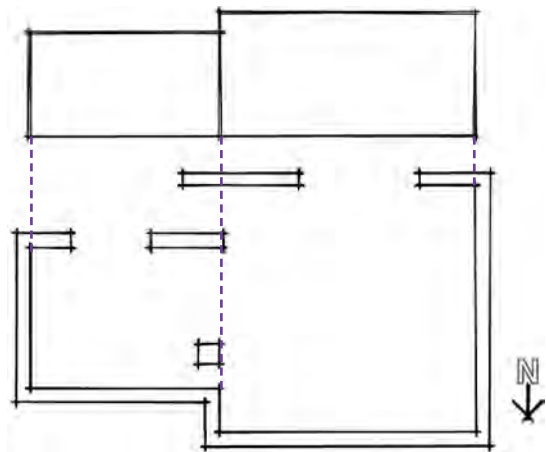
علاوه بر طراحی دست‌آزاد از فضاهای داخلی که تناسبات کیفی، ویژگی‌های بصری، ابعاد کارکردی و ویژگی‌های مفهومی و نمادین فضاها را به صورت یکپارچه و سه‌بعدی معرفی می‌کند، جهت شناخت دقیق، کمی و کاربردی و فنی از فضاهای داخلی از برداشت وضع موجود و تهیه ترسیمات دوبعدی و تحلیلی استفاده می‌کنیم.

**مثال:** استاد سنگ کاری قصد دارد، کف فضای پذیرایی یک ساختمان مسکونی موجود را سنگ‌فرش کند. وی نیاز دارد هم میزان سنگ مورد نیاز را بداند و هم از وجود یا عدم وجود خطاهای اجرایی، قناسی یا گونیا نبودن دیوارها اطمینان حاصل کند. به این منظور او باید شکل فضای پذیرایی را برداشت کند. مانند شکل روبه‌رو، برای برداشت نقشه‌های وضع موجود معمولاً از اندازه برداری ابعاد فضا و مثلث بندی نقاط مهم فضا استفاده می‌کنند. در صورت لزوم از نقاط کمکی نیز استفاده می‌شود.

برای برداشت اندازه‌ها از متر استاندارد استفاده می‌کنیم. موقع اندازه‌گیری متر، باید کشیده و افقی باشد. اصول برداشت ابعاد و تناسبات سطوح دیوارها و نماهای داخلی و مقاطع همانند برداشت پلان است. با این تفاوت که باید تراز ارتفاعی سطوح و عناصر اصلی با استفاده از تراز و شمشه یا شلنگ تراز برداشت، ثبت و ارائه شوند و نیز با استفاده از شاقول از شاقول قائم و یا مایل بودن دیوارها آگاه شویم.

برای برداشت از بناهای قدیمی علاوه بر برداشت ابعاد بنا، جزئیات اجرایی، الحاقات تزئینی، سازه، تاریخچه و سایر مشخصات بنا با استفاده از عکس و فیلم و ابزارهای پیشرفته نقشه برداری باید مطالعه شوند. و جهت تکمیل مستندات مبلمان و لوازم زندگی همراه با گزارش سبک معیشت و نحوه استفاده از فضاها به آن اضافه شود.

## اصول برداشت و تهیه کروکی از نمای فضاهای داخلی



شکل ۱-۱۵۹

نمای فضای داخلی نشان‌دهنده شکل ظاهری و داخلی یک ساختمان است. چهار نمای شمالی، جنوبی، شرقی و غربی را می‌توان برای فضای داخلی منظور نمود. برای ترسیم نمای یک فضای داخلی باید چنین فرض کرد که در مقابل نما ایستاده و مستقیم به آن نگاه می‌کنیم. برای مثال در شکل مقابل مراحل برداشت نمای داخلی، فضای نشیمن و پذیرایی ارائه شده است. نماهای برداشت شده پس از ترسیم دقیق مانند اشکال زیر گویای کامل عناصر دیوار شامل شکل، تناسبات و اندازه هر کدام از آنهاست.

۱- با توجه به کروکی پلان و تناسبات 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.

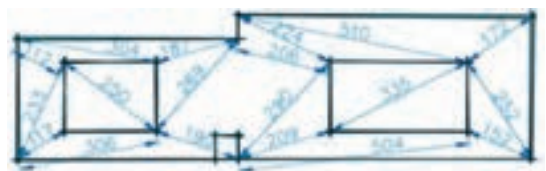


شکل ۱-۱۶۰

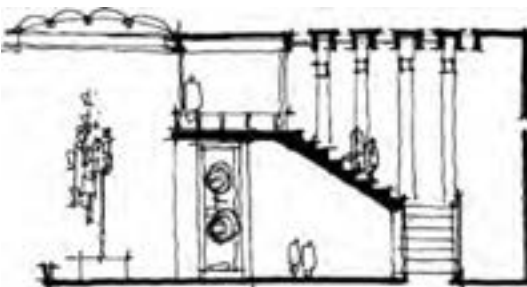


شکل ۱-۱۵۶

۲- کروکی عناصر اصلی روی نما را با رعایت تناسبات ترسیم می‌کنیم. ابعاد اصلی عناصر نما را با دقت برداشت کرده و یادداشت می‌کنیم.



شکل ۱-۱۶۱



شکل ۱-۱۵۷

۳- عناصر اصلی واقع در نما را مثلث‌بندی می‌کنیم. طول ضلع نمای مثلث‌ها را به دقت اندازه‌گیری کرده و در کروکی وارد می‌کنیم. با استفاده از تراز و شمشه یا شلنگ تراز از افقی بودن خط کف و کف پنجره اطمینان حاصل می‌کنیم. در صورت لزوم از خط کمکی افقی استفاده می‌کنیم.



شکل ۱-۱۵۸

۴- با استفاده از اندازه‌های برداشت شده نمای داخلی را در مقیاس مناسب ترسیم می‌کنیم.

## تجربه و دانش



۱- یکی از فضاهای آشنا و در دسترس را مانند یک اتاق در خانه، کلاس درس، 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؟ - تناسب و اندازه دقیق یکی از دیوارها را همراه با عناصر واقع بر آن برداشت کرده و ارائه دهید.

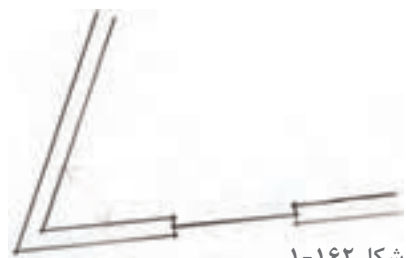
- چینش دقیق مبلمان فضا و مسیر حرکت و دسترسی‌ها را نمایش دهید. - جزئیات اجرایی عناصر تشکیل‌دهنده معماری داخلی را با نظر هنرآموز کلاس برداشت کنید.

- دیگر ویژگی‌های مهم فضا را تشریح کنید. (این کار می‌تواند در تیم‌های سه نفره انجام شود).

۲- شکل مقابل زاویه بین دو دیوار در فضای داخلی را نشان می‌دهد. به نظر شما چگونه می‌توانیم آن را برداشت کنیم؟

۳- شکل مقابل 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 ۱-۱۶۲



شکل ۱-۱۶۳

حال پس از انجام تمرین، ارائه کارها در کلاس و مقایسه و ارزیابی تجارب به سؤالات زیر جواب بدهید:

- 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 ارائه شده را چگونه ارزیابی می‌کنید؟

پرسش و  
گفت‌وگوی  
گروهی



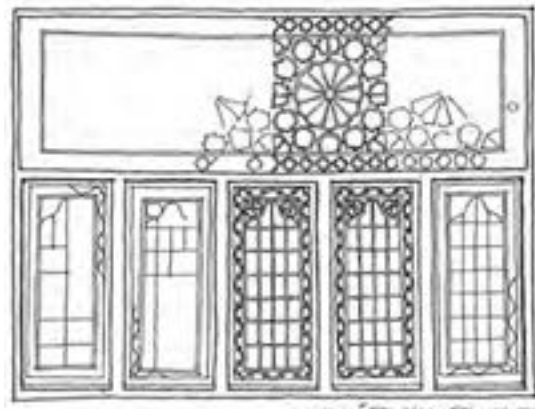
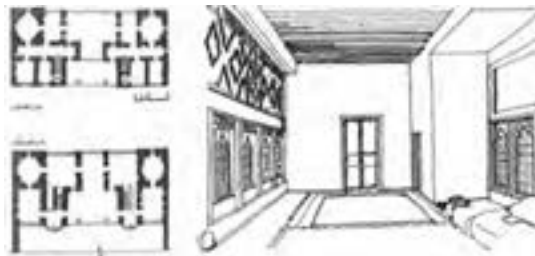
کروکی‌های تهیه شده را بازبینی و کامل کنید. خلاصه گزارش منظمی از اصول و فرایند برداشت از فضاهای داخلی را تدوین کرده و جهت ارائه نهایی در کارپوشه خود قرار دهید.

تحلیل و  
نتیجه‌گیری

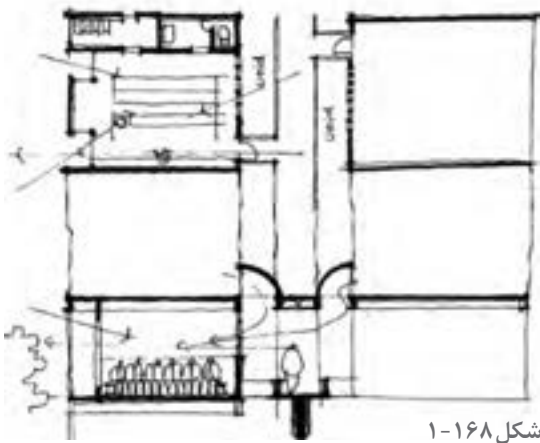




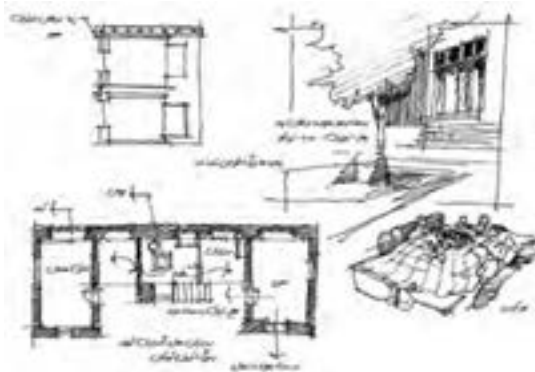
شکل ۱-۱۶۷



شکل ۱-۱۶۴



شکل ۱-۱۶۸



شکل ۱-۱۶۵



شکل ۱-۱۶۹



① SOUTH ELEVATION - KITCHEN  
SCALE: 1/4" = 1'-0"



② EAST ELEVATION - KITCHEN  
SCALE: 1/4" = 1'-0"



③ SOUTH ELEVATION - MASTER BATH  
SCALE: 1/4" = 1'-0"



④ EAST ELEVATION - MASTER BATH  
SCALE: 1/4" = 1'-0"

شکل ۱-۱۶۶



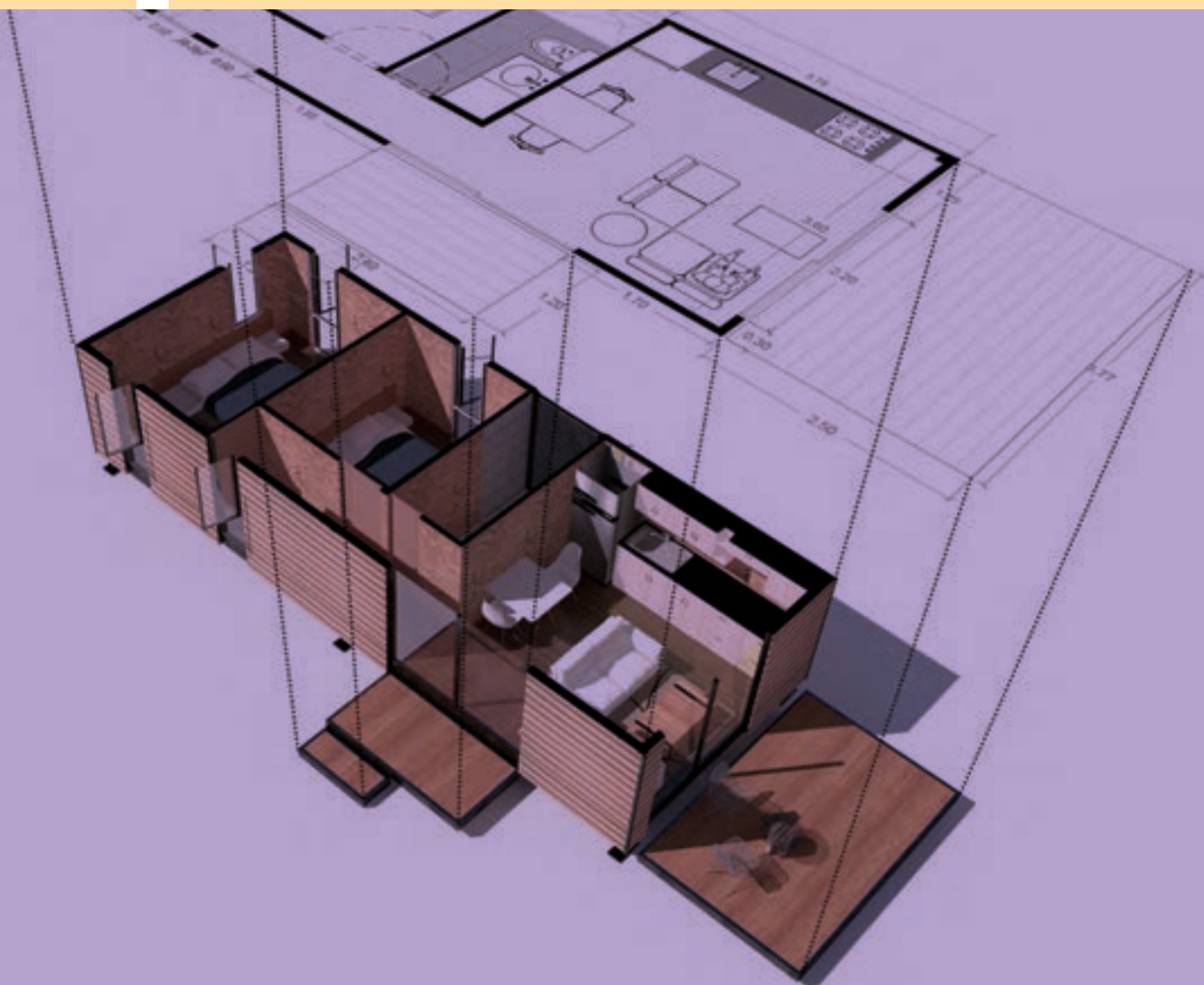
## ارزشیابی شایستگی تهیه کروکی و ترسیمات دست آزاد

<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</li> <li>- انجام طراحی</li> <li>- ارائه (پرزانت) طرح</li> </ul>																																						
<p><b>استاندارد عملکرد:</b></p> <p>تهیه طرح های دست آزاد طبق اصول طراحی و پرسپکتیو</p> <p><b>شاخص ها:</b></p> <p>دروندادی: دقت در ثبت مشاهدات</p> <p>فرایندی: انتخاب روش طراحی، انتخاب سوژه و تعیین زاویه دید، انجام طراحی، ارائه نهایی و پرداخت طرح</p> <p>محصول: تهیه یک طرح دست آزاد طبق اصول طراحی و پرسپکتیو</p>																																						
<p><b>شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:</b></p> <p>مکان: فضای معماری داخلی      زمان: ۲ ساعت</p> <p>مقدار: طراحی دست آزاد از فضاهای داخلی معماری مسکونی، تجاری، اداری یا نمایشگاهی و ...</p> <p>مربی: هنرآموز معماری یا معماری داخلی</p> <p><b>ابزار و تجهیزات:</b></p> <p>صندلی، تخته شاسی، کاغذ، مدادهای طراحی، مقوا، ماژیک راندو، پاک کن، مداد تراش، ماژیک سر نمدی</p>																																						
<p><b>معیار شایستگی</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ردیف</th> <th>مرحله کار</th> <th>حداقل نمره قبولی از ۳</th> <th>نمره هنرجو</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۱</td> <td>به کارگیری اصول هنرهای تجسمی</td> <td>۲</td> <td></td> </tr> <tr> <td>۲</td> <td>انتخاب روش ارائه کار و طراحی</td> <td>۲</td> <td></td> </tr> <tr> <td>۳</td> <td>انتخاب سوژه و زاویه دید</td> <td>۲</td> <td></td> </tr> <tr> <td>۴</td> <td>ترسیم و ارائه موضوع طراحی</td> <td>۲</td> <td></td> </tr> <tr> <td>۵</td> <td>ارائه نهایی</td> <td>۲</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:</td> <td>۲</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>ارائه طراحی با دقت در ثبت مشاهدات</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><b>میانگین نمرات</b></td> <td></td> <td>*</td> </tr> </tbody> </table>			ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو	۱	به کارگیری اصول هنرهای تجسمی	۲		۲	انتخاب روش ارائه کار و طراحی	۲		۳	انتخاب سوژه و زاویه دید	۲		۴	ترسیم و ارائه موضوع طراحی	۲		۵	ارائه نهایی	۲			شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:	۲			ارائه طراحی با دقت در ثبت مشاهدات				<b>میانگین نمرات</b>		*
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو																																			
۱	به کارگیری اصول هنرهای تجسمی	۲																																				
۲	انتخاب روش ارائه کار و طراحی	۲																																				
۳	انتخاب سوژه و زاویه دید	۲																																				
۴	ترسیم و ارائه موضوع طراحی	۲																																				
۵	ارائه نهایی	۲																																				
	شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:	۲																																				
	ارائه طراحی با دقت در ثبت مشاهدات																																					
	<b>میانگین نمرات</b>		*																																			
<p>* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.</p>																																						

واحد یادگیری: ۱

## فصل ۲

### ترسیم فنی و نقشه‌کشی معماری داخلی



## شایستگی: ترسیم فنی و نقشه کشی معماری داخلی

### آیا تا به حال پی برده‌اید:

- سؤال ۱- هندسهٔ مسطحه چه کاربردهایی دارد؟
- سؤال ۲- انواع تصویر کدام اند و چه رابطه‌ای با نقشه‌های معماری داخلی دارند؟
- سؤال ۳- ترسیم فنی احجام سه بعدی چگونه است؟
- سؤال ۴- خطوط و علائم نقشه کشی چه کاربردی دارند؟
- سؤال ۵- مراحل و نحوهٔ ترسیم پلان‌های فاز ۱ کدام است؟ و چگونه اندازه گذاری می‌شوند؟
- سؤال ۶- روش ترسیم و نمایش نماهای داخلی چگونه است؟
- سؤال ۷- ترسیم برش از پلان چگونه است؟ و چه کاربردهایی دارد؟
- سؤال ۸- پرسپکتیوهای موازی و مرکزی چگونه ترسیم می‌شوند؟
- سؤال ۹- روش ترسیم و نمایش سایه چگونه است؟

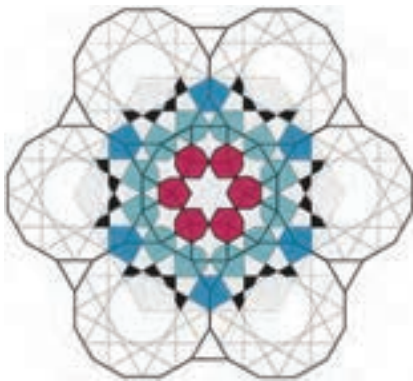
### استانداردهای عملکرد

- ترسیم انواع تصویر، رسم سه نما، رسم برش و مجهول یابی در رسم فنی.
- ترسیم کامل پلان معماری شامل ترسیم دیوار، پنجره‌ها و درها، ترسیم محورها و کدهای ارتفاعی.
- ترسیم برش و نما از پلان معماری و مشخص نمودن جزئیات آن.
- ترسیم جزئیات اجرایی از پلان معماری با رعایت اصول و قواعد نقشه کشی.
- ترسیم پلان جانمایی و سایت پلان از پلان معماری.
- ارائه تصاویر سه بعدی (پرسپکتیو) و نمایش سایه در آنها.

## مقدمه

در این فصل روش ترسیم فنی از اشیا و نحوه ترسیم نقشه‌های مرحله اول معماری و معماری داخلی را فرا گرفته و با نقشه‌های مرحله دوم معماری و معماری داخلی آشنا می‌شوید. به این منظور مباحث هندسه و هندسه کاربردی یادآوری می‌شوند. انواع تصویر و روش‌های نمایش اشکال و احجام را فرا می‌گیرید. پس از آشنایی با کنج قائمه و صفحات تصویر، در ترسیم فنی خطوط سطوح و احجام مهارت پیدا کرده و با روش ترسیم برش افقی و عمودی احجام توپر و توخالی آشنا می‌شوید. پس از شناخت کاربرد انواع خطوط روش ترسیم نقشه‌های معماری و معماری داخلی را فرا می‌گیرید. و در نهایت با نقشه‌های مرحله دوم معماری و معماری داخلی آشنا خواهید شد.

## هندسه و ترسیمات کاربردی



شکل ۲-۱

هر چیز که ترسیم یا ساخته می‌شود دارای شکل و فرم 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 شما با قسمتی از اصول و قواعد کاربردی هندسه مسطحه در ترسیم فنی و تهیه نقشه‌های معماری و معماری داخلی آشنا می‌شوید.

### 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 یافته و هم بتواند نیازهای جامعه بشری را رفع کند و هم روزه‌ای به نور و عالم بالا بگشاید.



شکل ۲-۲

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 بنیان گذارده شده است. دانشی که در طول زمان تنوع، عمق و گسترش زیادی یافته است و کاربرد زیادی در علوم عملی دارد.



شکل ۲-۳





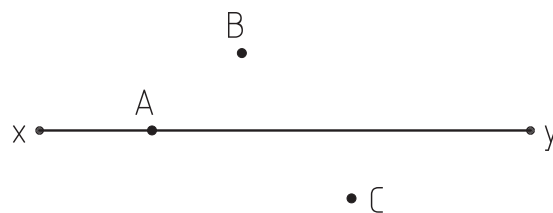
۱- یکی از ویژگی‌های پدیده‌های طبیعی وجود نظم در آنهاست. نظم در رشد و حرکت، نظم در ساختار و محتوا و نظم در شکل و هندسه. این نظم شکلی حاصل وجود نسبت و رابطه مابین اجزا و اندازه آنهاست. تعدادی از عناصر طبیعی محیط اطراف خود را انتخاب کرده و نمونه‌های نظم را در آنها معرفی کنید. اشکال و قواعد هندسی آنها را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

۲- استادکاری قصد دارد کف سالن پذیرایی یک واحد مسکونی را با سنگ گرانیت 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 ۲-۴

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 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

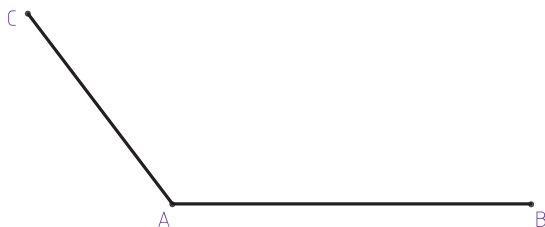




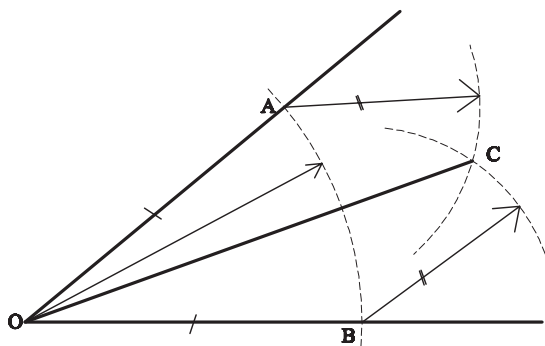
۱- استاد گچ کاری برای تکمیل طرح گچ بری بر روی دیوار نیز دارد پاره خط  $AC$ ،  $AB$  را به ۱۱ قسمت مساوی تقسیم کند. چه روشی را برای انجام این کار پیشنهاد می کنید؟

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؟



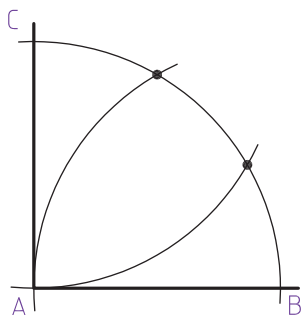
شکل ۲-۵



شکل ۲-۶

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 کنیم؟ چگونه؟



شکل ۲-۷

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

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



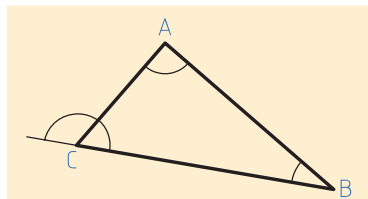
تجربه را تحلیل کنید. یافته های این تجربه را به صورت منظم تدوین و در کارپوشه خود جهت ارائه نهایی آماده کنید.

تحلیل و نتیجه گیری

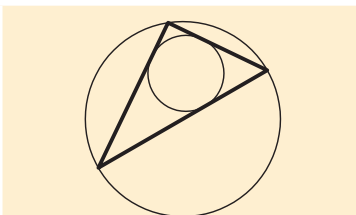


## یادآوری ویژگی‌های کاربردی مثلث

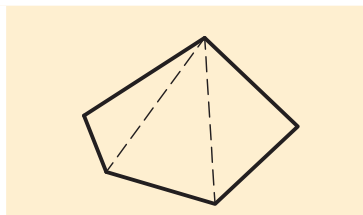
مثلث پس از دایره ساده‌ترین و مهم‌ترین شکل در هنرهای کاربردی است پس لازم است به خوبی ویژگی‌های آن را بشناسیم و کاربردهای آن را بدانیم.



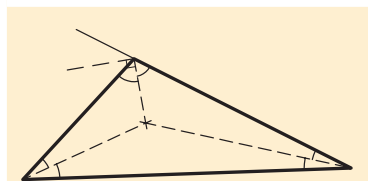
هر مثلث سه زاویه داخلی دارد که جمعاً ۱۸۰ درجه هستند. زاویه خارجی هر رأس برابر دو زاویه داخلی غیر مجاور است.



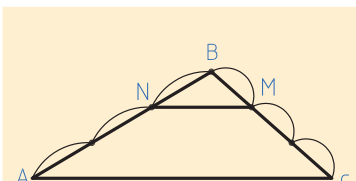
هر مثلث یک دایره محیطی و یک دایره محاطی دارد که شناخت بهتر مثلث را ممکن می‌سازد.



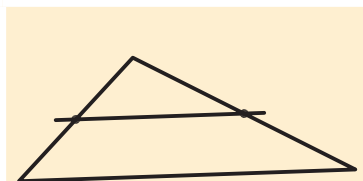
همه چندضلعی‌ها قابل تبدیل به مثلث هستند.



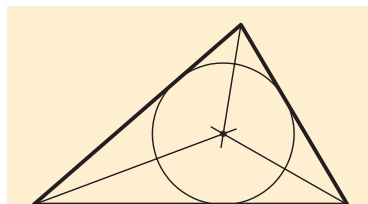
نیمسازهای داخلی مثلث در یک نقطه همدیگر را قطع می‌کنند. نیمساز داخلی و خارجی در هر رأس بر هم عمودند.



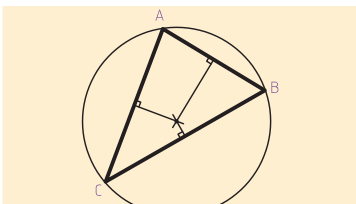
خطی که به موازات یک ضلع ترسیم شود دو ضلع دیگر را به نسبت مساوی تقسیم می‌کند.



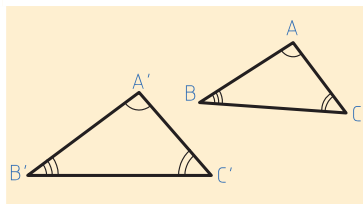
اگر پاره خطی وسط دو ضلع مثلث را به هم وصل کند با ضلع سوم موازی است.



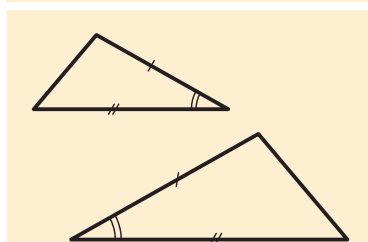
نیمساز زوایای داخلی مثلث همدیگر را در یک نقطه قطع می‌کنند که مرکز دایره محاطی مثلث است.



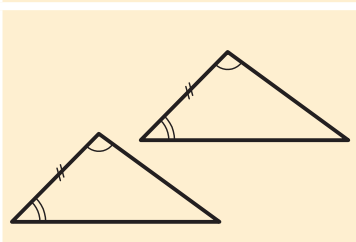
عمودمنصف اضلاع هر مثلث در یک نقطه همدیگر را قطع می‌کنند. این نقطه مرکز دایره محاطی مثلث است.



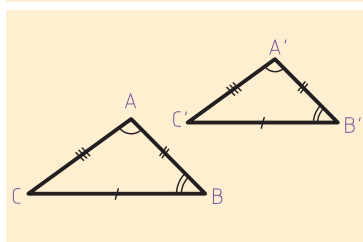
اگر زوایای داخلی دو مثلث با هم برابر باشند آن دو مثلث با هم متشابه هستند و اضلاع آنها نسبت یکسان دارند.



اگر دو ضلع و زاویه بین آنها با هم برابر باشند، آن دو با هم برابرند.



اگر در دو مثلث دو زاویه و ضلع بین آنها با هم یکی باشند، با هم برابرند.



اگر سه ضلع دو مثلث با هم برابر باشند آن دو با هم برابرند.



- ۱- مثلث متساوی الساقین، مثلث متساوی الاضلاع و مثلث قائم الزاویه علاوه بر ویژگی‌های عمومی مثلث، هرکدام 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 ۳۰ درجه بوده و ضلع بین آنها ۵۰۰ سانتی متر می‌باشد. روش ترسیم آن چگونه است؟ این مثلث چه ویژگی‌هایی دارد؟ با داشتن چه اطلاعات دیگری می‌توان مثلث را ترسیم کرد؟
- ۳- اگر میانه‌های این مثلث را ترسیم کنیم، آیا میانه‌ها در یک نقطه متقاطع‌اند؟ آیا هرکدام از میانه‌ها به نسبت ۱ به ۲ 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 A۳ در کلاس ارائه دهید و یافته خود را با پیشنهادات دوستانان 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



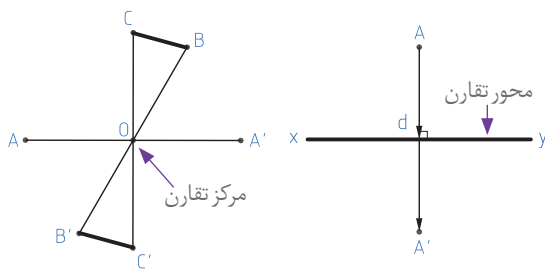
## تقارن



نظم نهان طبیعت با جلوه‌های خدادادی و زیبایی‌های کرات در قالب اشکال مشابه و متقارن دیده می‌شوند. در مقیاس خرد و کلان 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 ساده‌ی 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 ۹-۲



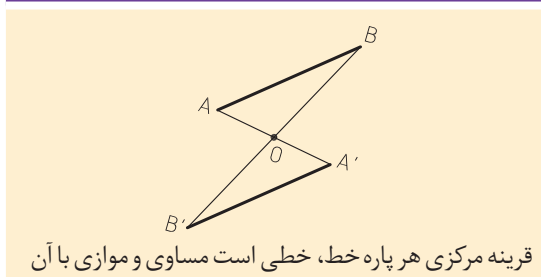


شکل ۱۰-۲-تقارن محوری

اگر از نقطه A بر محور تقارن (XY) خطی عمود کنیم و به اندازه طول عمود 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.

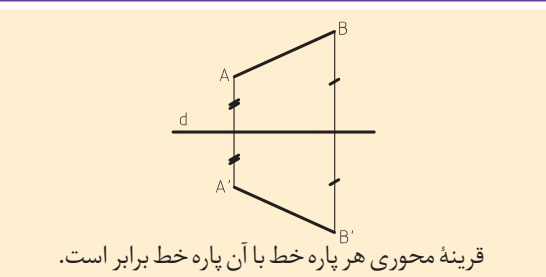
شکل ۱۱-۲-تقارن مرکزی

### ویژگی‌های کاربردی تقارن مرکزی

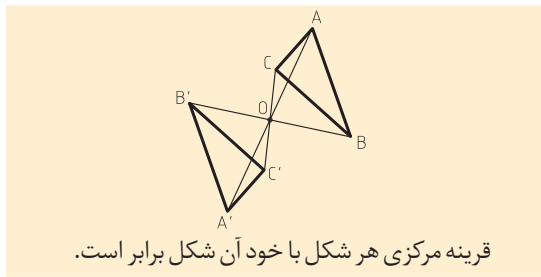


قرینه مرکزی هر پاره خط، خطی است مساوی و موازی با آن

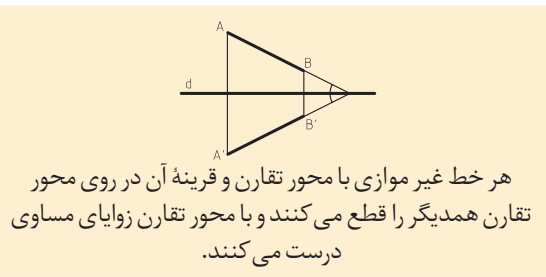
### ویژگی‌های کاربردی تقارن محوری



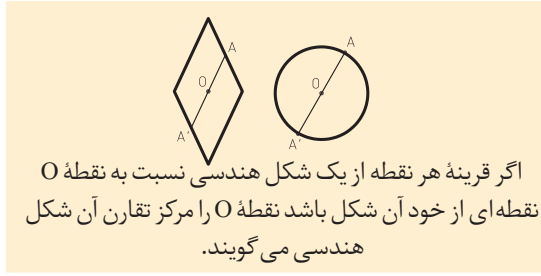
قرینه محوری هر پاره خط با آن پاره خط برابر است.



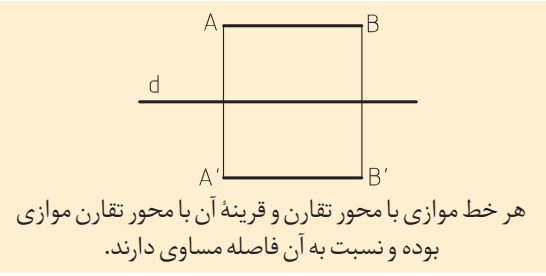
قرینه مرکزی هر شکل با خود آن شکل برابر است.



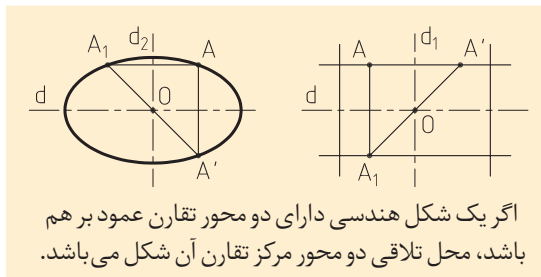
هر خط غیر موازی با محور تقارن و قرینه آن در روی محور تقارن همدیگر را قطع می‌کنند و با محور تقارن زوایای مساوی درست می‌کنند.



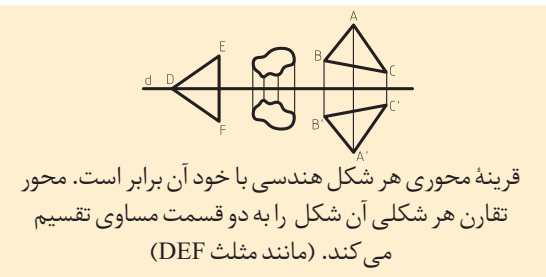
اگر قرینه هر نقطه از یک شکل هندسی نسبت به نقطه O نقطه‌ای از خود آن شکل باشد نقطه O را مرکز تقارن آن شکل هندسی می‌گویند.



هر خط موازی با محور تقارن و قرینه آن با محور تقارن موازی بوده و نسبت به آن فاصله مساوی دارند.



اگر یک شکل هندسی دارای دو محور تقارن عمود بر هم باشد، محل تلاقی دو محور مرکز تقارن آن شکل می‌باشد.



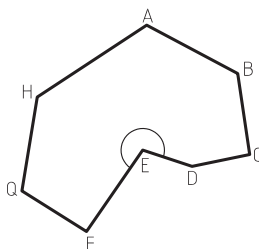
قرینه محوری هر شکل هندسی با خود آن برابر است. محور تقارن هر شکلی آن شکل را به دو قسمت مساوی تقسیم می‌کند. (مانند مثلث DEF)

## چندضلعی‌ها

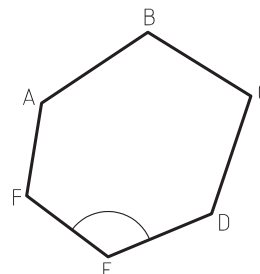
استفاده از چندضلعی‌ها از جمله مثلث، مربع، مستطیل، پنج‌ضلعی و... در هنر، صنعت و معماری داخلی کاربرد گسترده‌ای دارد. هر خط شکسته بسته را چندضلعی می‌نامند. چندضلعی‌ها محدب و یا مقعرند. در عین حال چندضلعی‌ها، منتظم و یا غیرمنتظم هستند.



شکل ۱۵-۲



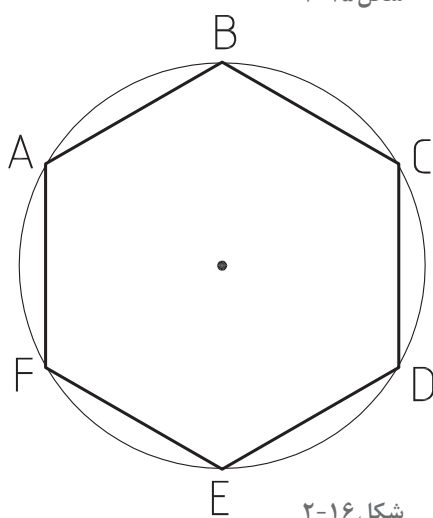
شکل ۱۴-۲- در چندضلعی مقعر حداقل یکی از زوایای داخلی از  $180^\circ$  درجه بزرگ‌تر است و امتداد یکی از اضلاع چندضلعی را قطع می‌کند.



شکل ۱۳-۲- در چندضلعی محدب همه زوایای داخلی از  $180^\circ$  درجه کوچک‌تر هستند و امتداد اضلاع چندضلعی را قطع نمی‌کند.

### 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.



شکل ۱۶-۲

### تشابه چندضلعی‌ها

دو چندضلعی متشابه هستند اگر:

- تعداد اضلاع آنها برابر باشد.

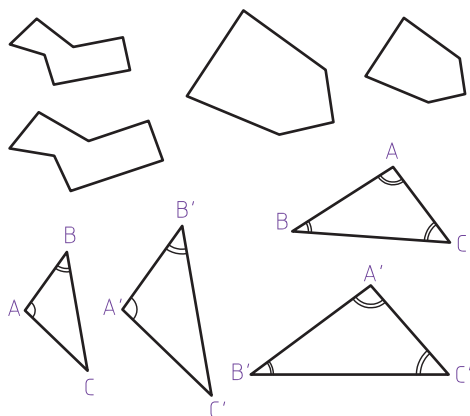
- زوایای متناظر آنها با هم برابر باشد.

- 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 ۱۷-۲



۱- نمونه‌هایی از عناصر طبیعی و هنرهای وابسته به معماری را انتخاب کرده و محورها و مرکز تقارن آنها را نشان دهید و ویژگی‌های آنها را بررسی و معرفی کنید. به نظر شما اثرات تقارن از نظر زیبایی و از نظر اجرایی کدام است؟ و استفاده از تقارن در مقایسه با طرح‌های آزاد معماری را چگونه ارزیابی می‌کنید؟

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، عمودمنصف 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



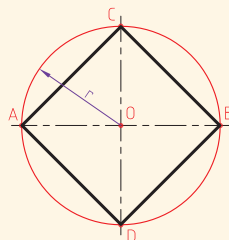
با توجه به تجارب کلاسی کارهای خود را بازبینی و کامل کنید. خلاصه کارهای شاخص و مطالب مفید مطرح شده در کلاس را تدوین کنید و برای تحویل نهایی در کاغذ قطع A3 در کارپوشه قرار دهید.

تحلیل و  
نتیجه‌گیری



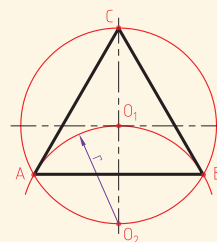
## ترسیم چندضلعی‌های منتظم

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:



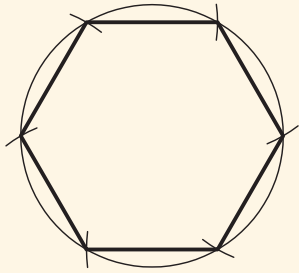
ترسیم مربع:

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.

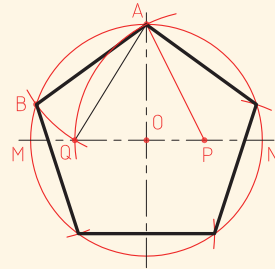


ترسیم مثلث متساوی‌الاضلاع:

روی دایره به شعاع  $r$ ، نقطه  $O_1$  را انتخاب کرده و 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.

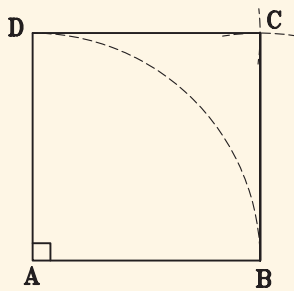


ترسیم شش ضلعی منتظم:  
با استفاده از طول شعاع دایره، محیط دایره را به شش قسمت مساوی تقسیم کرده و نقاط تقسیم را به هم وصل می کنیم.

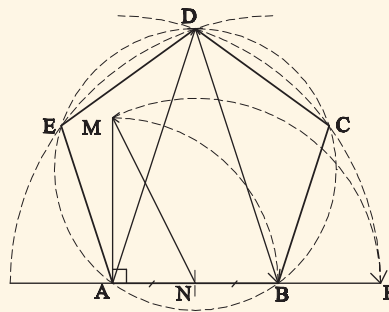


ترسیم پنج ضلعی منتظم:

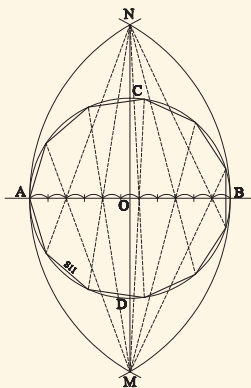
۱- دو قطر عمود بر هم دایره را رسم می کنیم. ۲- شعاع ON را نصف می کنیم تا نقطه P به دست آید. ۳- به مرکز P و شعاع AP قوسی می زنیم تا OM را در نقطه Q قطع کند. طول AQ طول پنج ضلعی است.



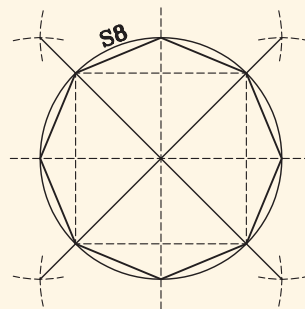
ترسیم مربع (چهارضلعی) با طول معلوم



ترسیم پنج ضلعی با طول معلوم



روش ترسیم N ضلعی منتظم:  
قطر دایره محیطی را به N قسمت تقسیم می کنیم.



روش ترسیم هشت ضلعی منتظم:  
قطر مربع بر روی ضلع آن منتقل می شود.



## دایره

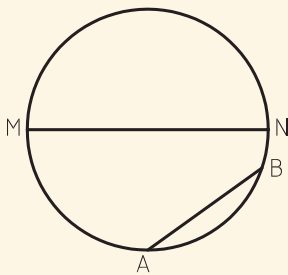
دایره مهم‌ترین و اصلی‌ترین شکل منحنی است. علاوه بر مفاهیم عرفانی و فلسفی نقش مهمی در طرح و اجرای ایده‌های معماری داخلی و هنرهای وابسته دارد. از این رو شناخت ویژگی‌های آن لازم و ضروری است.

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

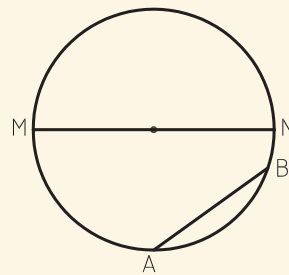
### تجربه و دانش



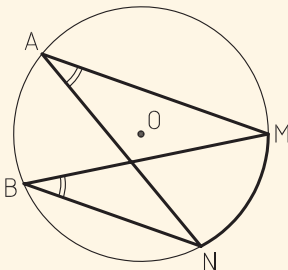
تحقیق کنید از دو نقطه چند دایره می‌گذرد؟ باید نقطه‌ای پیدا کنیم که از دو نقطه به یک فاصله باشد. چند نقطه می‌توان یافت که از دو نقطه به یک فاصله باشد؟ آیا می‌توانیم از سه نقطه یک دایره بگذرانیم؟ در چه حالتی نمی‌توان از سه نقطه یک دایره گذراند؟ از چهار نقطه چگونه؟ امتحان کنید. در چه حالتی می‌توان از چهار 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.

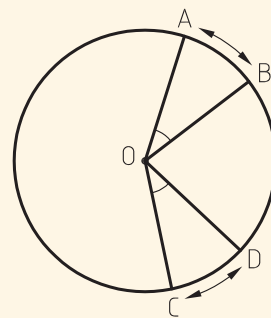


**وتر و قطر دایره:** هر پاره خطی که دو سر آن بر روی دایره باشد وتر نامیده می‌شود. هر وتری که از مرکز دایره بگذرد قطر دایره است. اندازه قطر دایره دو برابر شعاع آن است.

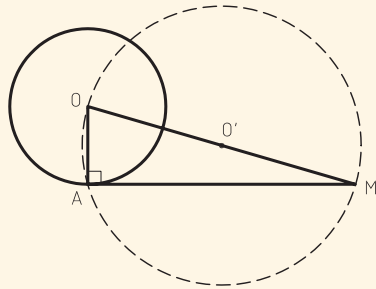


**زاویه محاطی:** اگر رأس زاویه‌ای بر محیط دایره منطبق باشد و دو ضلع آن وترهای دایره باشند به آن زاویه محاطی می‌گویند مانند NAM.

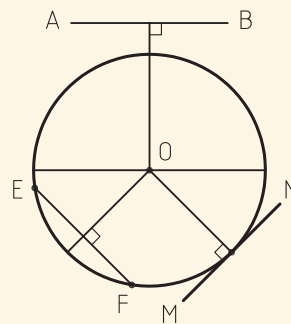
اندازه قوس‌های مقابل به دو زاویه محاطی مساوی با هم برابرند و برعکس اندازه زوایای محیطی یک کمان با هم برابرند. اندازه زاویه محیطی برابر با اندازه نصف کمان روبه روی آن است.



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



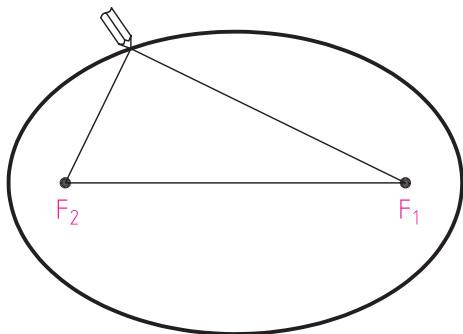
**ترسیم خط مماس بر دایره از یک نقطه:** اگر نقطه ای مانند M خارج دایره باشد به قطر MO و مرکز O دایره ای رسم می کنیم. محل تلاقی جدید با دایره اصلی، نقطه مماس (A) می باشد.



**خط و دایره:** خط AB خارج دایره است و فاصله آن از مرکز دایره بزرگتر از شعاع دایره است. MN خط مماس بر دایره است و فاصله اش تا مرکز با شعاع برابر است و شعاع نقطه تماس بر خط مماس عمود است. اگر خط دایره را قطع کند فاصله EF تا مرکز از شعاع دایره کمتر است.

شکل ۱۹-۲

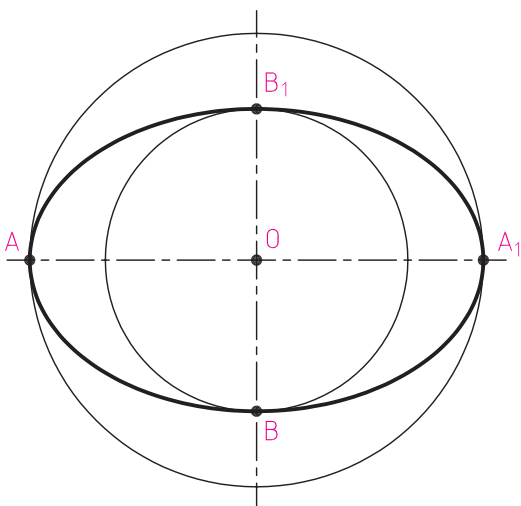
## بیضی



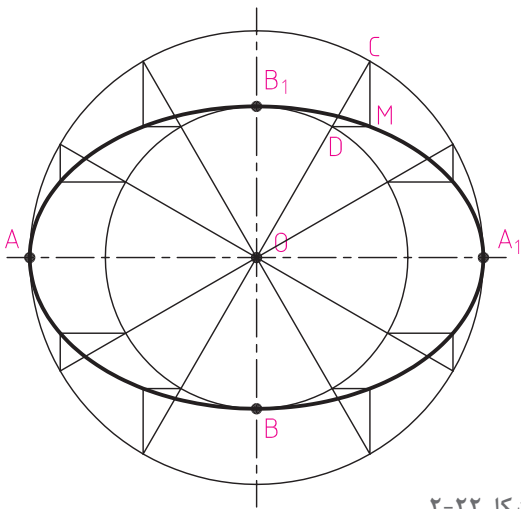
شکل ۲۰-۲

معماران، شهرسازان و طراحان از شکل بیضی در طرح های خود زیاد استفاده می کنند. معماران سنتی نیز در ایران در ساختار فرم قوس ها و گنبد ها از آن استفاده بسیاری برده اند.

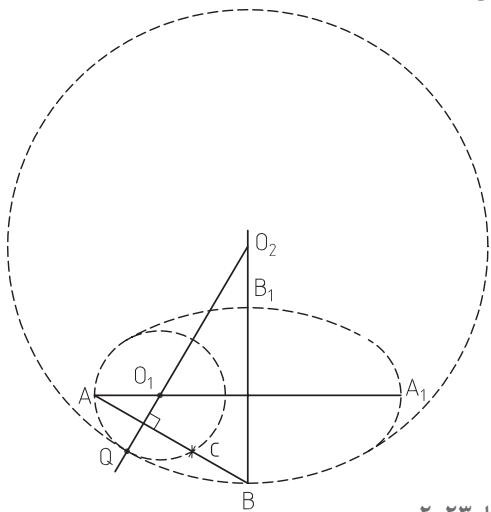
**تعریف بیضی:** بیضی مکان هندسی نقاطی از صفحه است که مجموع فاصله های هر یک از آنها از دو نقطه ثابت در آن صفحه مقدار ثابتی باشد. دو نقطه ثابت  $F_1$  و  $F_2$  را کانون بیضی می نامند و عدد ثابت را  $2a$  در نظر می گیرند. در شکل روبه رو یک بیضی با دو کانون  $F_1$  و  $F_2$  رسم شده است. در این بیضی  $MF_1 + MF_2 = 2a$  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 می گیرند، قطر کوچک (اقطار) و نقطه O را مرکز بیضی می نامند. همچنین دایره به قطر  $AA_1$  دایره اصلی و دایره به قطر  $BB_1$  دایره فرعی بیضی نامیده می شود.



شکل ۲۱-۲



شکل ۲-۲۲



شکل ۲-۲۳

### 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 ( $BB_1$  و  $AA_1$ ) 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.

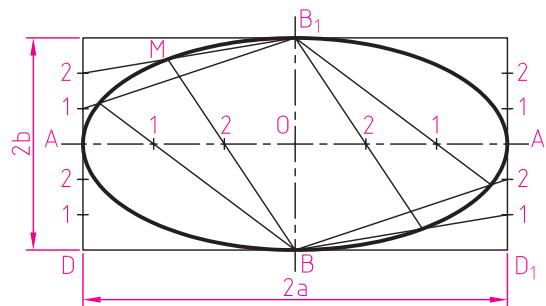
### رسم بیضی (شبه بیضی) با استفاده از طریق چهارقوس

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  $O_1$  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.

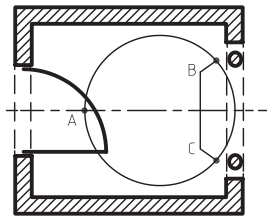
### تجربه و دانش



- با نظر هنرآموز کلاس، تیم‌های دونفره 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.
- در شکل زیر روش ترسیم بیضی با استفاده از مستطیل نمایش داده شده است. روش ترسیم را مرحله به مرحله توضیح دهید.

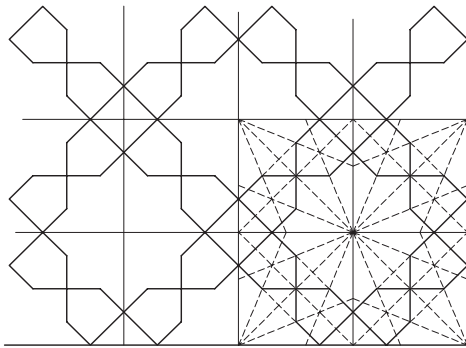


شکل ۲-۲۴



شکل ۲-۲۵

۳- 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.



شکل ۲-۲۶

۴- نمونه کاربردهای استفاده از چندضلعی‌ها، دایره و بیضی در معماری داخلی را مشابه شکل انتخاب کرده، تشریح و معرفی کنید.

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 A3 جهت ارائه نهایی در کارپوشه وارد کنید.

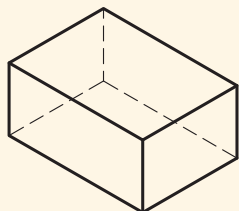
تحلیل و  
نتیجه‌گیری



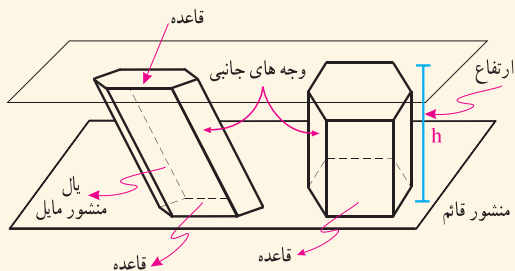
## احجام هندسی

در طرح و ساخت فضاهای معماری و عناصر تشکیل دهنده آن، از انواع حجم‌های هندسی و غیرهندسی از جمله مکعب، مکعب مستطیل، منشور، استوانه، هرم، مخروط و کره به صورت گسترده استفاده می‌شود. شما در گذشته با ویژگی‌های این احجام آشنا شده‌اید که در این قسمت به صورت خلاصه یادآوری می‌شود. استادکاران و مجریان معماری داخلی نیاز به پژوهش مستقل و شناخت دقیق ویژگی‌های کاربردی، روش ترسیم و ساخت اشکال دوبعدی و احجام سه بعدی دارند. بخشی از فضا را که از همه طرف با صفحه محدود می‌شود را چندوجهی می‌نامند. سطح جانبی چند وجهی را با S و حجم آن را با V نمایش می‌دهیم. حجم‌هایی که همه اضلاع و زوایای آنها با هم برابر باشند را احجام افلاطونی می‌گویند. مانند: چهار وجهی منتظم و دوازده وجهی منتظم.

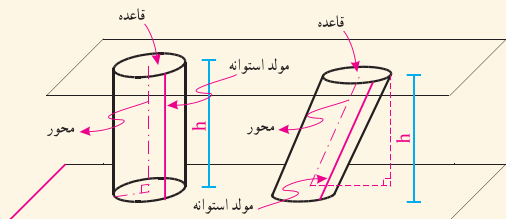




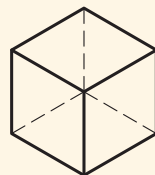
**مکعب مستطیل:** منشور قائمی است که دو قاعده آن مستطیل است.



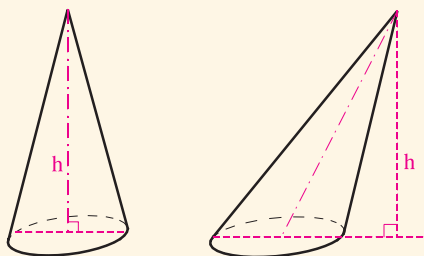
**منشور:** یک چند وجهی است که دو وجه آن مساوی و موازی هستند و وجه های دیگر آن متوازی الاضلاع هستند. اگر پال منشور بر قاعده آن عمود باشد به آن منشور قائم می گویند در غیر این صورت منشور مایل است.  
 $V = \text{ارتفاع} \times \text{مساحت قاعده}$



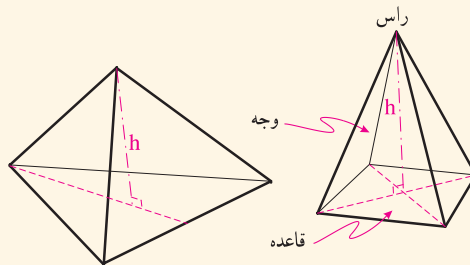
**استوانه:** شکلی فضایی مشابه منشور است که قاعده های آن به جای چندضلعی دایره است. استوانه ممکن است قائم و یا مایل باشد. آیا می شود تعاریف دیگری برای استوانه ارائه کرد؟



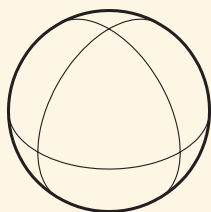
**مکعب:** مکعب مستطیلی است که طول پال های آن با هم برابر است. منشورهای خاص، منشورهایی هستند که قاعده آنها چندضلعی منتظم است.



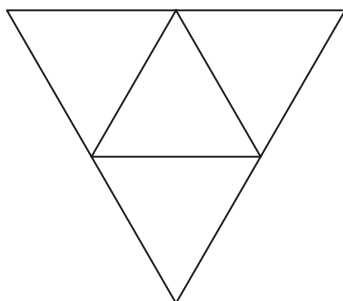
**مخروط:** اگر قاعده هرم به جای چندضلعی دایره باشد حجم به دست آمده را مخروط می نامند مخروط ممکن است مایل یا قائم باشد.



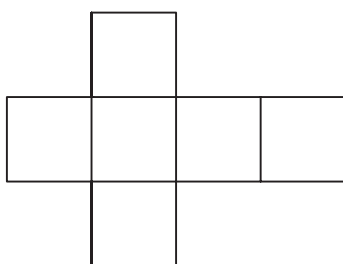
**هرم:** یک چند وجهی است که از اتصال یک چندضلعی به نقطه ای واقع در خارج آن به دست می آید. وجه های جانبی هرم در رأس به هم می رسند. اگر قاعده هرم منتظم باشد، و پای ارتفاع آن بر مرکز قاعده منطبق شود هرم را منتظم می نامند.



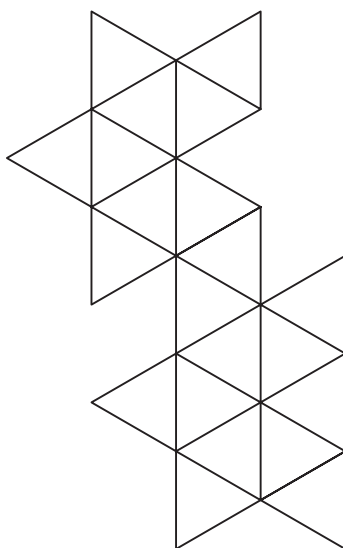
**کره:** مجموعه نقاطی از فضا است که همه از یک نقطه ثابت به یک فاصله باشند. تنها تفاوت احجام کروی به اندازه آنها مربوط است.



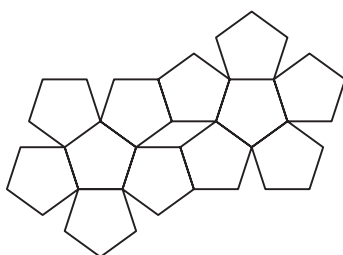
شکل ۲-۲۸



شکل ۲-۲۹



شکل ۲-۳۰



شکل ۲-۳۲

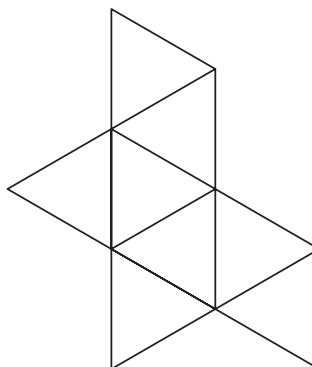
۱- هرکدام از هنرجویان یکی از چهار حجم منشور، هرم، استوانه و مخروط را انتخاب کرده و تلاش کنند ماکت چند نمونه متنوع از آن را بسازند. تنوع حجم‌ها می‌تواند در قائم یا مایل بودن آنها، در مورد منشور و هرم در تنوع اضلاع قاعده آنها و تناسبات ارتفاع و اضلاع قاعده و در خصوص مخروط و استوانه در بسته به تناسبات شعاع قاعده و ارتفاع آنها باشد.

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 زینت بخش 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 ضلع کوچک‌تری انتخاب شود تا حجم ساخته شده اندازه متوسط و مناسبی داشته باشد. در شکل‌های ۲-۲۸ تا ۲-۳۲ گسترده احجام را می‌بینید.

نتایج کارهای انجام شده هر کلاس را بررسی کنید. کارهای دوستان خود را با یکدیگر مقایسه کنید. به نظر شما بهترین نمونه ارائه شده کدام است؟ کدام یک از دوستان شما از روش بهتری در ارائه استفاده کرده است؟ به نظر شما کارهای ارائه شده 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؟

تحلیل و نتیجه‌گیری



شکل ۲-۳۱

## نقشه‌های مورد نیاز در معماری و 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



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 به‌عنوان 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

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

با ورود شما هنرجویان به کلاس دهم و در رشته جذاب، کارآمد و مفید معماری داخلی، در جهت جمع‌آوری لوازم و ابزارهای مورد نیاز 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 دوفره تشکیل دهید.

۲- حال در قالب یک طرح پیشنهادی کامل و زیبا، طرح یک جامدادی 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- به‌راستی جامدادی یک هنرجوی 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 معرفی آن می‌شناسید؟

قبل از مبادله طرح پیشنهادی، ایده‌های خود را با هنرآموز و هم‌کلاسی‌های خود به بحث گذاشته و

به سؤالات زیر پاسخ دهید.

دارید؟ موارد را جمع‌بندی کرده در کلاس ارائه دهید.

۴- آیا جامداتی 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؟

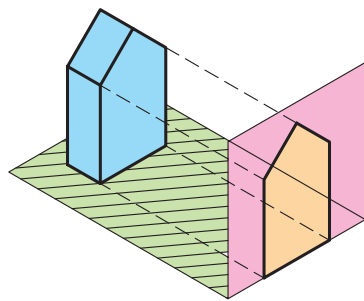
۷- پس از انجام پروژه و درک بهتر موضوعات به مطالب بعدی این فصل توجه کنید.

۱- در فرایند طراحی و اجرای طرح، از کدام ابزارهای ترسیمی و بیانی برای انتقال ایده‌های خود استفاده کردید؟

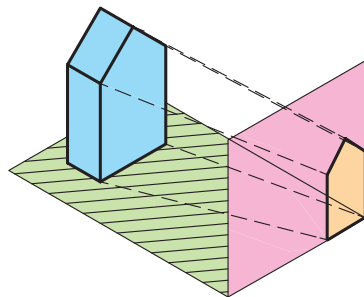
۲- از ترسیمات دو بعدی، ترسیمات سه بعدی، ماکت، توضیحات کتبی، اندازه‌نویسی و ... در کدام مراحل کار استفاده کرده‌اید؟

۳- برای استفاده درست از ابزارهای بیانی، چه پیشنهادی برای معرفی بهتر طرح‌ها برای مجریان

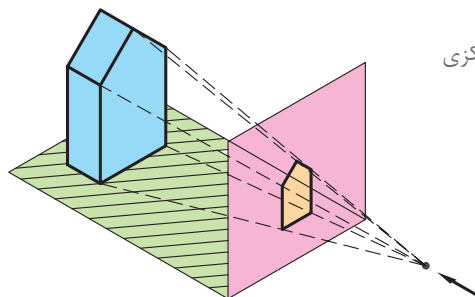
## انواع تصویر



تصویر قائم



تصویر مایل



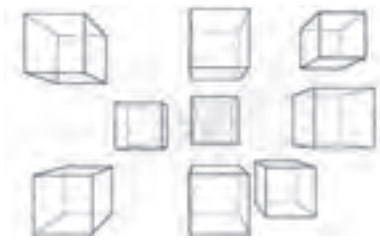
تصویر مرکزی

همان‌طور که در تمرین قبل دیدیم، برای نمایش و معرفی اشیاء 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 سه بعدی استفاده کنیم، از کدام روش‌ها می‌توان استفاده کرد؟ روش‌های مختلفی برای تصویر کردن اشیاء سه بعدی بر روی سطوح دوبعدی و معرفی مشخصات آنها وجود دارد.

همان‌طور که در شکل مشاهده می‌کنید انواع تصاویر عبارت‌اند از تصویر قائم، تصویر مایل و تصویر مرکزی. تصاویر قائم در ترسیمات سه‌نما کاربرد دارند و از تصاویر قائم و مایل در تصاویر موازی استفاده می‌شود و تصویر مرکزی در ترسیم پرسپکتیو استفاده می‌شود که توضیحات هر کدام در بخش‌های بعدی داده خواهد شد.

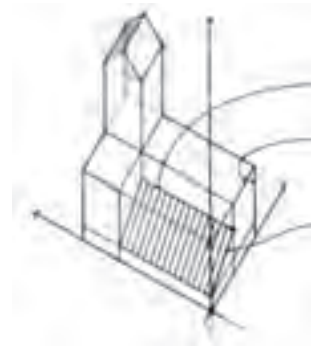
شکل ۳۳-۲- انواع تصویر



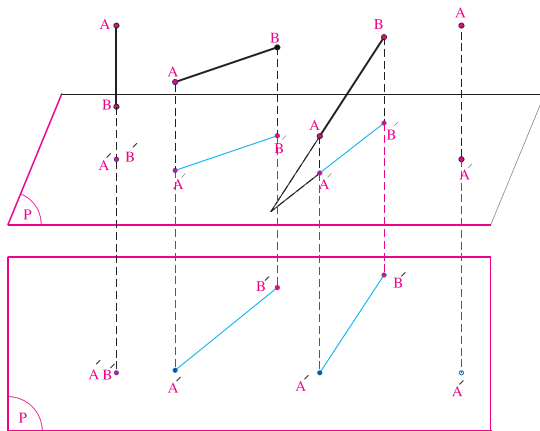
شکل ۳۶-۲- نمونه ترسیم پرسپکتیو



شکل ۳۵-۲- نمونه ترسیم سه نما



شکل ۳۴-۲- نمونه تصویر موازی



شکل ۳۷-۲- تصویر خط بر صفحه تصویر

### تصویر قائم

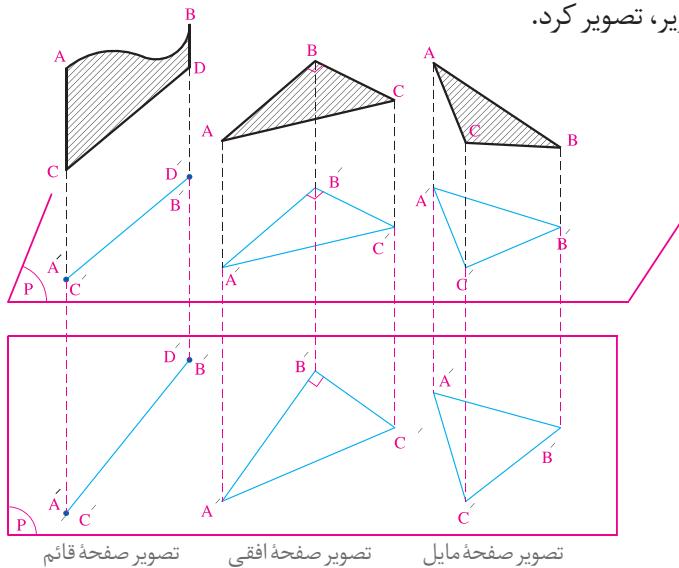
اشکال واقع در فضا از طریق تصویری که در صفحه ایجاد می کنند بررسی و یا معرفی می شوند برای رسم تصویر هر جسم از نقاط آن بر صفحه تصویر (P) عمود می کنند.

### تصویر نقطه و خط بر صفحه تصویر:

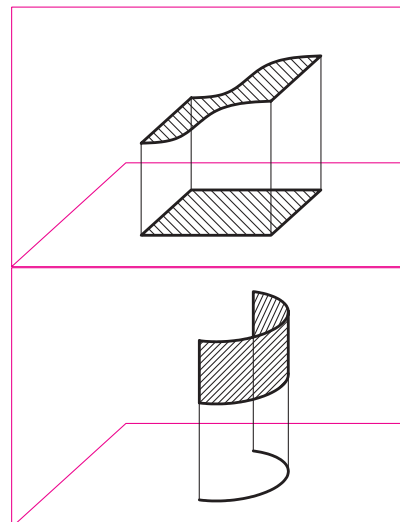
A, B, C و ... نام نقاط در فضا و A', B', C' و ... نام تصویر نقاط بر روی صفحه تصویر (P) هستند.

## تصویر صفحه

صفحات انواع مختلف دارند. مانند صفحات افقی، قائم و مایل و نیز مسطح، استوانه ای و کروی. انواع صفحات را می توان به صورت قائم بر روی صفحه تصویر، تصویر کرد.



شکل ۳۹-۲- تصویر قائم صفحات مسطح

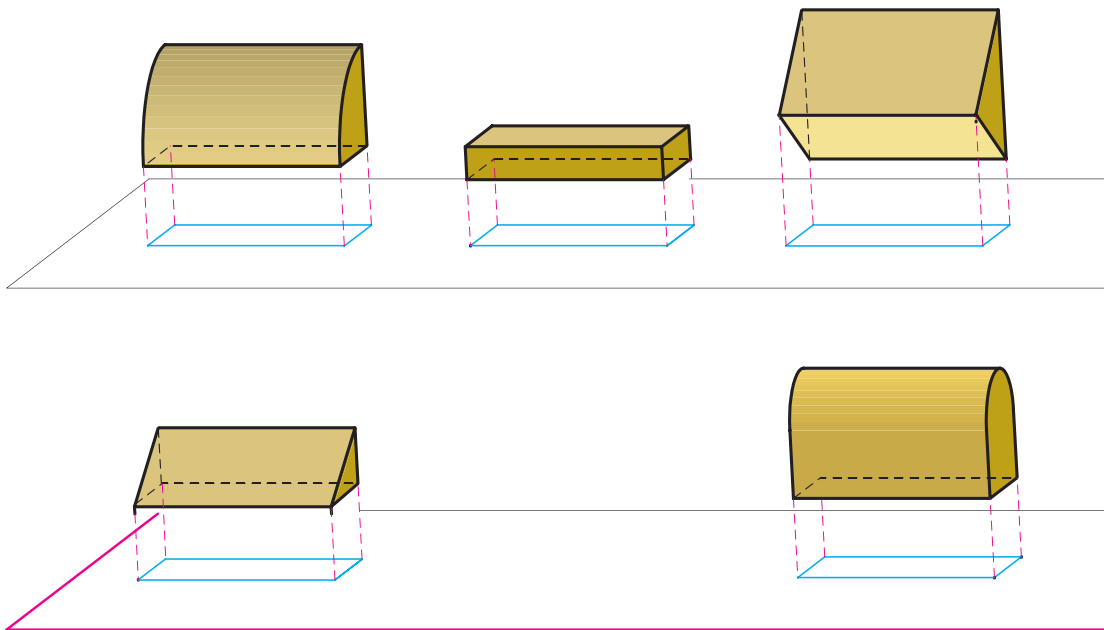


شکل ۳۸-۲- تصویر قائم صفحات منحنی



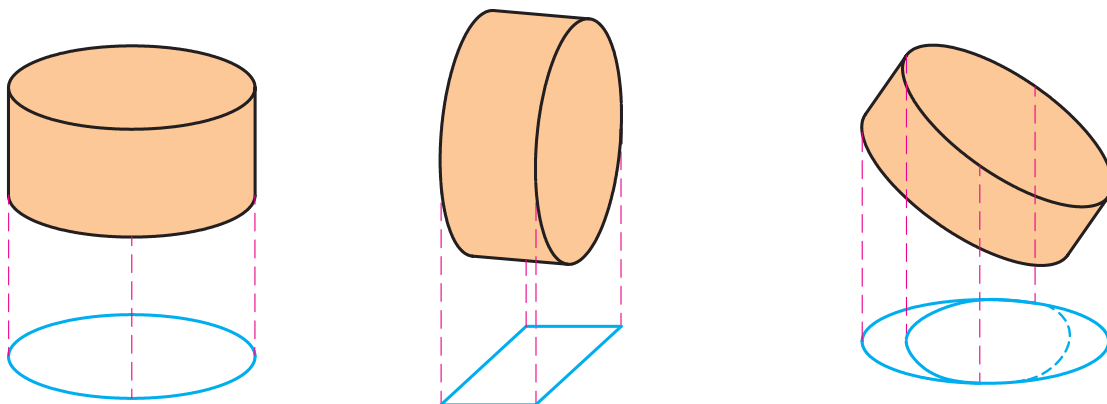
## تصویر حجم

احجام زیر تصویرهای مشابهی دارند. آیا با یک تصویر از جسم می‌توان مشخصات آن را نمایش داد؟ اگر برای بررسی اشکال و احجام سه‌بعدی بر روی نقشه راهی به غیر از تصویر کردن آنها وجود نداشته باشد، چگونه می‌توان اشکال و احجام فنی و ساختمانی را مورد بررسی قرار داد؟



شکل ۴۰-۲- تصویر قائم حجم‌های متفاوت ممکن است مشابه هم باشد.

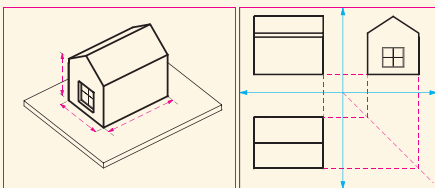
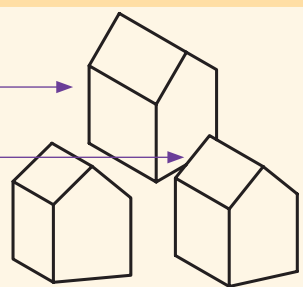
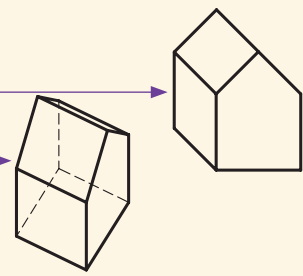
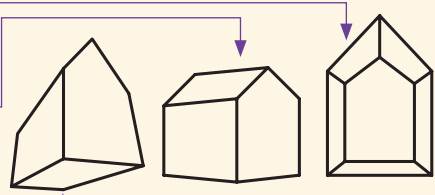
همان‌طور که در شکل می‌بینید یک حجم واحد ممکن است تصاویر متفاوت داشته باشد.



شکل ۴۱-۲- تصاویر قائم یک حجم می‌توانند متفاوت باشند.

## روش‌های نمایش اشکال و احجام

با توجه به ویژگی‌های تصویر قائم، تصویر مایل و تصویر 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 و ترسیمات پرسپکتیوی دسته‌بندی می‌کنند.

توضیحات	روش نمایش	سیستم‌های تصویری
<p><b>ترسیمات چندنمایی</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• شامل پلان‌ها، مقاطع و نماها می‌شود.</li> </ul>		<p>نقشه کشی ارتوگرافیک (تصویر قائم)</p>
<p><b>ترسیمات پارالاین (موازی)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ایزومتریک: سه محور اصلی حجم زوایای مساوی با صفحه تصویر می‌سازند.</li> <li>• دیمتریک: دو محور از سه محور اصلی حجم با صفحه تصویر زوایای مساوی می‌سازند.</li> <li>• تریمتریک: سه محور اصلی حجم با صفحه تصویر زوایای متفاوت می‌سازند.</li> </ul>		<p>تصویر اگزونومتریک (تصویر قائم)</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• نمای اُبلیک: یک وجه عمودی اصلی حجم با صفحه تصویر موازی است.</li> <li>• پلان اُبلیک: یک وجه افقی اصلی حجم با صفحه تصویر موازی است.</li> </ul>		<p>تصویر اُبلیک (تصویر مایل)</p>
<p><b>ترسیمات پرسپکتیوی</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• پرسپکتیوهای یک نقطه‌ای: یکی از محورهای افقی حجم بر صفحه تصویر عمود است، محور افقی دیگر و محور عمودی صفحه تصویر موازی هستند.</li> <li>• پرسپکتیوهای دو نقطه‌ای: هر دو محورهای افقی حجم نسبت به صفحه تصویر مایل هستند و محور عمودی موازی صفحه تصویر باقی می‌ماند.</li> <li>• پرسپکتیوهای سه نقطه‌ای: هر دو محورهای افقی و همین‌طور محور عمودی حجم نسبت به صفحه تصویر مایل هستند.</li> </ul>		<p>تصویر پرسپکتیوی (تصویر مرکزی)</p>

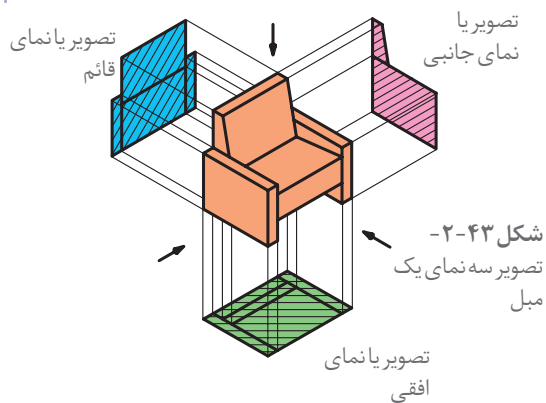
با استفاده از هرکدام از روش‌های ارائه‌شده به عنوان روش‌های استاندارد و بین‌المللی، مشخصات سه‌بعدی احجام بر روی سطح دوبعدی نقشه یا صفحه نمایشگر رایانه، تصویر و ارائه می‌شود. در مباحث بعدی کتاب با آنها بیشتر آشنا می‌شویم. در این کتاب به شبیه‌سازی و حرکت احجام در محیط رایانه‌ای پرداخته خواهد شد.

نکته



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 هرکدام از این روش‌ها در کجا کاربرد بیشتری پیدا می‌کنند.

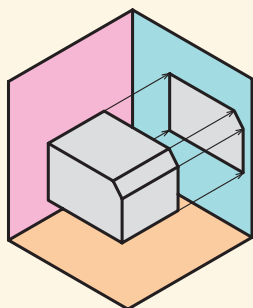
### کنج قائمه و ترسیم فنی



برای درک بهتر یک جسم سه‌بعدی آن را از زوایا و جهات مختلف مشاهده می‌کنیم تا با ترکیب مشاهدات به درک همه‌جانبه از آن دست یابیم. در کارهای فنی نیز همانند شکل زیر برای معرفی بهتر احجام، آنها را از بالا، روبه‌رو و وجه جانبی مشاهده کرده و به صورت قائم تصویر می‌کنیم. با ترکیب سه تصویر و یا سه‌نمای جسم ویژگی‌های اصلی حجم آن به خوبی قابل شناسایی است.

در تصاویر سه‌بعدی درک خوبی از شکل ظاهری و کلیت جسم حاصل می‌شود. اما به دلیل اینکه همه وجه‌های آن کاملاً روبه‌روی دیده‌ما قرار ندارند، شکل و اندازه آنها به خوبی معرفی نمی‌شوند. لذا برای معرفی یک حجم، علاوه بر تصویر کلی و سه‌بعدی آن لازم است از تصاویر دوبعدی و دقیق آن نیز استفاده کنیم. در این قسمت ابتدا تصویر نقطه و انواع خط معرفی می‌شود و سپس نحوه کاربرد آنها در تصویر حجم و ترسیم فنی مورد بررسی قرار می‌گیرد.

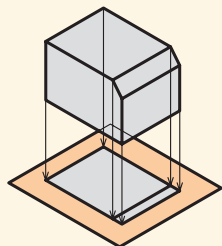
- در تصویر افقی امکان نمایش ارتفاع سطوح وجود ندارد. فقط سطح بالایی اشیا و بام ساختمان دیده می‌شود.
- در تصویر روبه‌رو یا قائم، فقط بخش جلوی حجم دیده شده و امکان نمایش ابعاد طولی وجود ندارد.
- در تصویر یا نمای جانبی امکان نمایش عرض‌ها وجود ندارد و فقط تصویر نمای کناری جسم دیده می‌شود.



شکل ۲-۴۴

### تصویر یا نمای جانبی

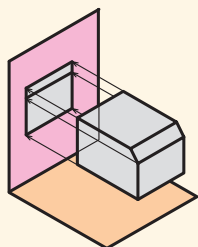
در تصویر جانبی شکل نمای سمت چپ (یا راست) حجم ترسیم می‌شود.



شکل ۲-۴۵

### تصویر یا نمای افقی

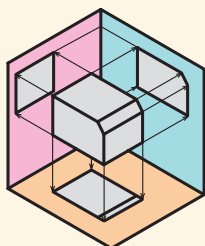
در تصویر افقی منظر بالای حجم یا بام ساختمان بر روی صفحه افق دیده می شود و شعاع های تصویر قائم هستند.



شکل ۲-۴۶

### تصویر یا نمای قائم

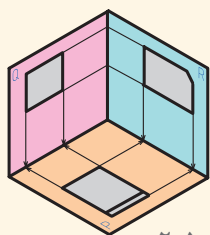
در تصویر قائم منظری از روبه روی حجم یا ساختمان را نمایش می دهند.



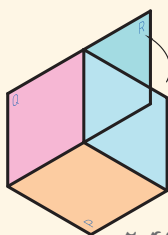
شکل ۲-۴۷

در دستگاه تصاویر سه بعدی که از هم نشینی صفحات تصاویر افقی، قائم و جانبی در کنار یکدیگر شکل می گیرد، یک کنج قائمه تشکیل می شود که صفحات آن دوجه دو بر هم عمودند.

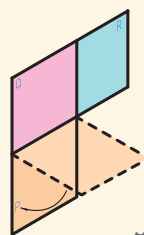
برای نمایش تصاویر در یک دستگاه دو بعدی باید صفحات تصویر از هم جدا شوند.



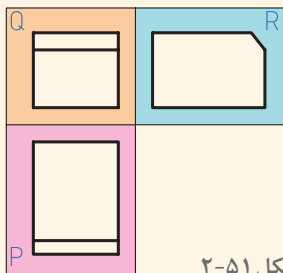
شکل ۲-۵۰



شکل ۲-۴۹



شکل ۲-۴۸



شکل ۲-۵۱

و بالاخره تصاویر سه گانه را می توان بر روی یک سطح دوبعدی در کنار همدیگر قرار داده و مشخصات هر تصویر و روابط آنها را شناخت.

با حذف حجم اصلی، سه نما 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 می نامیم که در آنها سه تصویر دوبعدی در یک دستگاه سه بعدی معرفی شده اند.

## نقطه و تصویر آن بر صفحات تصویر

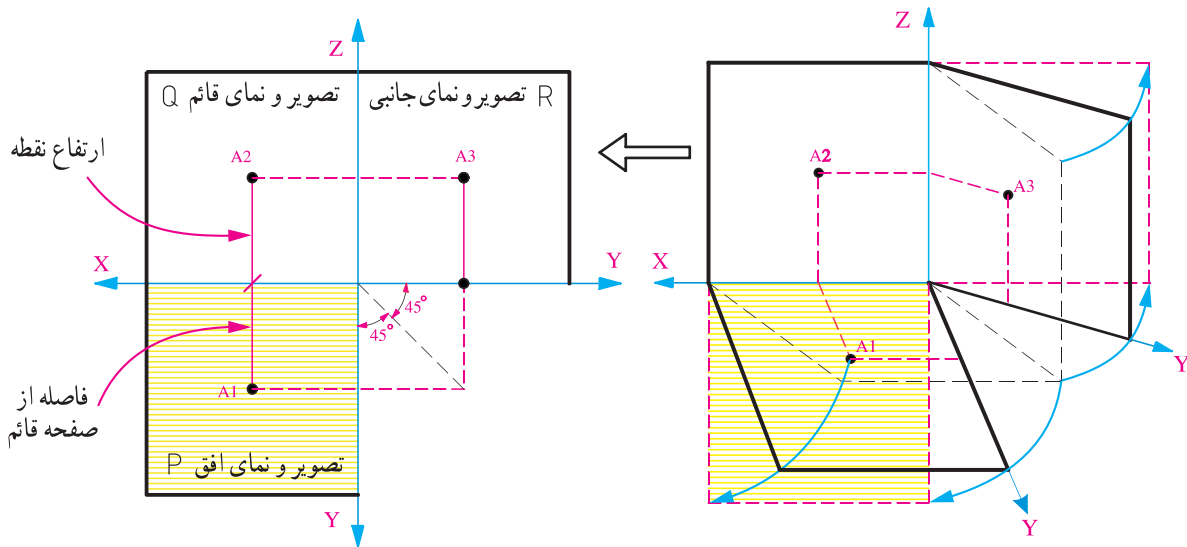
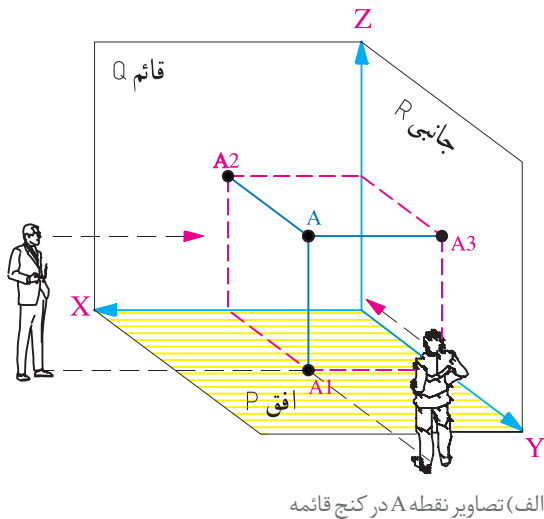
تصویر نقطه بر روی هرکدام از صفحات تصویر یک نقطه است. نقطه در فضا دارای سه بعد طول، عرض و ارتفاع می باشد.

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.

- تصویر نقطه از طریق خطوط رابط به هم مربوط شده اند.

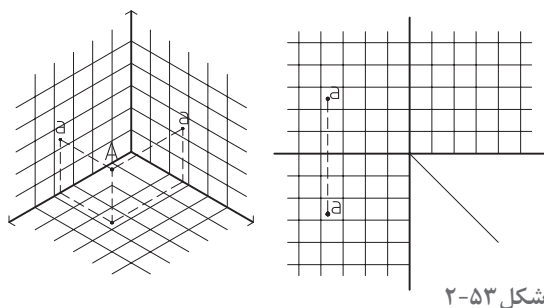
- با استفاده از دو تصویر نقطه A و خطوط رابط می توان به سادگی محل تصویر سوم را به دست آورد.

- 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.



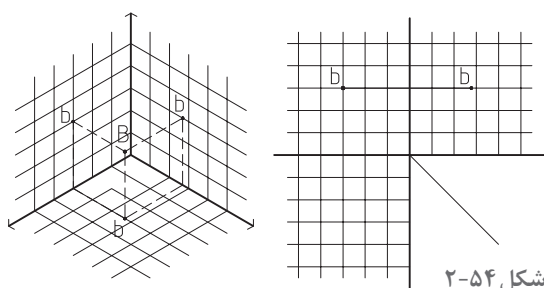
ج) سه وجه کنج قائمه بر یک صفحه منطبق می شوند.





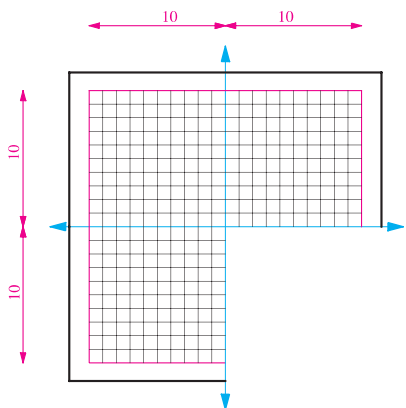
شکل ۲-۵۳

۱- در شکل ۲-۵۶ تصاویر افقی و قائم نقطه A مشخص شده است. تصویر نیم رخ آن را پیدا کنید.



شکل ۲-۵۴

۲- تصاویر ۲-۵۷ نیم رخ (جانبی) و قائم نقطه B مشخص شده است. تصویر افقی آن را پیدا کنید.



شکل ۲-۵۵

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. محورهای  $x$ ،  $y$  و  $z$  را روی صفحه مشخص کنید. تصویر دو نقطه  $A(2, 3, 5)$  و  $B(4, 6, 3)$  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 چگونه؟

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 گوی 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



## تصویر خط بر صفحات تصویر

اگر بتوانیم تصویر یک نقطه را در صفحات تصویر ترسیم کنیم، ترسیم تصویر پاره خط راست بسیار آسان خواهد بود. برای ترسیم تصویر پاره خط در صفحات تصویر، تصاویر نقطهٔ 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 شکل‌های ۲-۵۶، ۲-۵۷، ۲-۵۸، ۲-۵۹ و 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 قائم**

این خط بر صفحهٔ افقی تصویر عمود است. این خط با محور Zها و صفحهٔ قائم و جانبی تصویر موازی است. نما و تصویر افقی خط قائم یک نقطه است. نما و تصویر قائم و جانبی آن با محور Zها موازی و با هم مساوی‌اند.

**تصویرهای خط افقی**

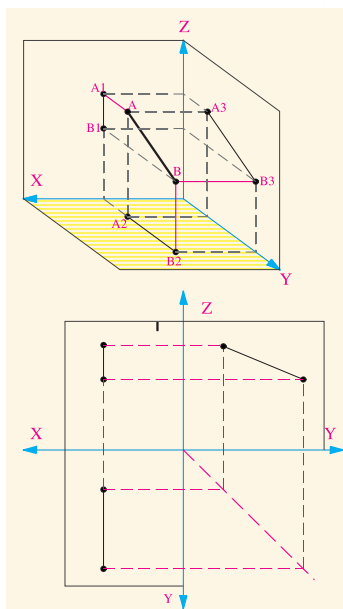
تصویر افقی یک خط افقی، خطی است مساوی و موازی با آن. اما تصویر قائم و تصویر جانبی آن با محور Xها موازی است.

**تصویرهای خط منتصب**

خطی است که بر صفحهٔ قائم تصویر عمود است. تصویر قائم خط یک نقطه است. تصویر افق و جانبی با محور Yها موازی و با یکدیگر و با خود خط مساوی‌اند.

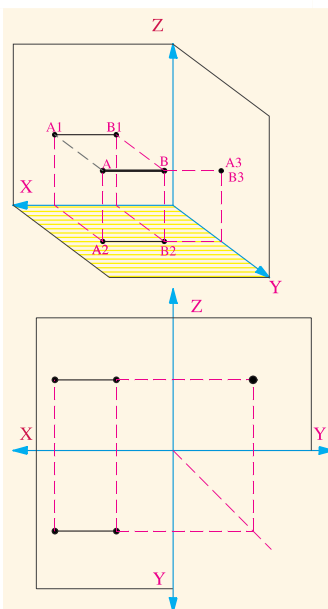
**تصویرهای خط غیرمشخص**

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



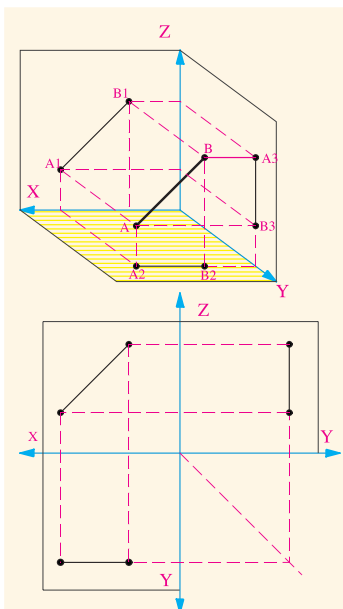
**تصویرهای خط نیمرخ**  
 خطی است که با صفحه جانبی تصویر موازی است. تصویر جانبی نیمرخ با خود خط موازی و مساوی است. تصویرهای قائم و افقی این خط با محور Zها و Yها موازی اند.

شکل ۲-۵۸



**تصویرهای خط مواجه**  
 خطی است که بر صفحه جانبی تصویر عمود است. تصویر جانبی این خط یک نقطه است. تصویر افقی و قائم این خط با محور Xها موازی و با یکدیگر و با خود خط مساوی هستند.

شکل ۲-۵۷



**تصویرهای خط جبهی**  
 خطی است که با صفحه قائم تصویر موازی است. تصویر جانبی این خط با محور Zها موازی است. تصویر قائم خط با خود خط موازی و مساوی است.

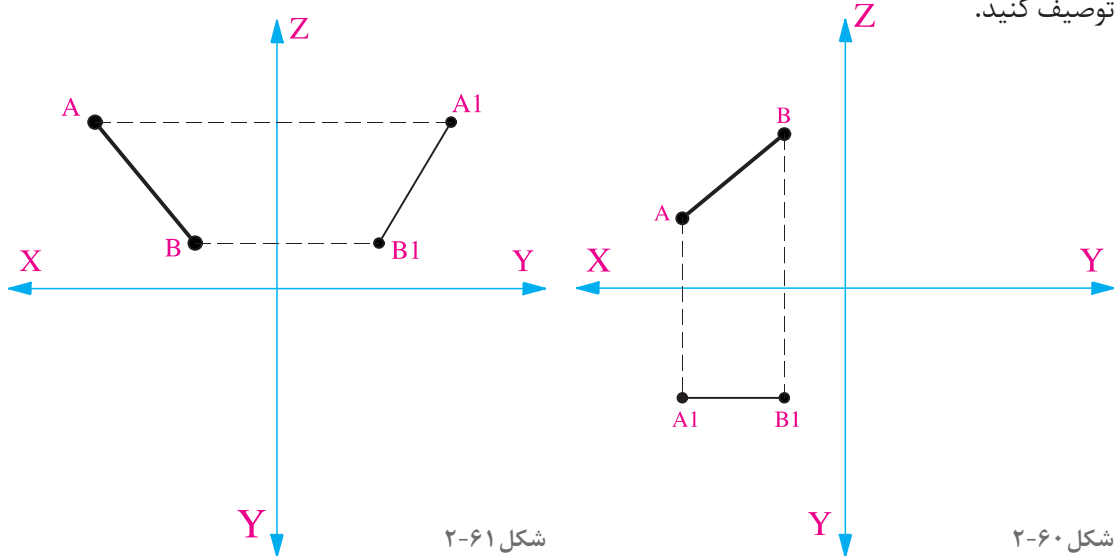
شکل ۲-۵۹

**قاعده مهم:**

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



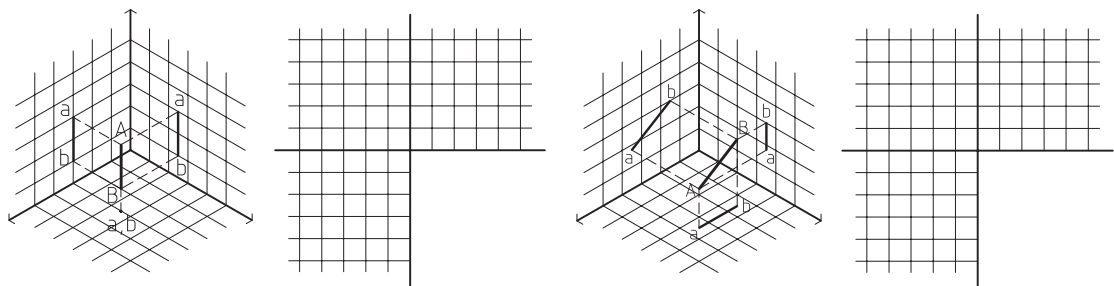
۱- در شکل های زیر دو تصویر از تصاویر خط  $AB$  داده شده است، تصویر سوم آن را رسم کرده و حالت خط را توصیف کنید.



شکل ۲-۶۱

شکل ۲-۶۰

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



شکل ۲-۶۳

شکل ۲-۶۲

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

کارهای تهیه شده را در کلاس ارائه کرده، ویژگی های هر کدام را یادداشت کنید. بهترین کارهای ارائه شده کدام اند؟ کار خود را چگونه ارزیابی می کنید؟ برای انجام بهتر این تمرین نیاز به تقویت چه مهارت هایی دارید؟

پرسش و گفت و گوی گروهی

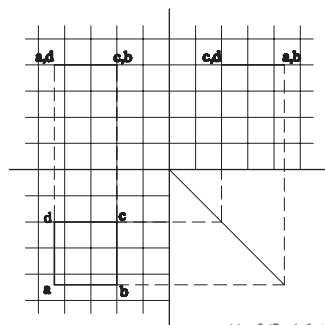
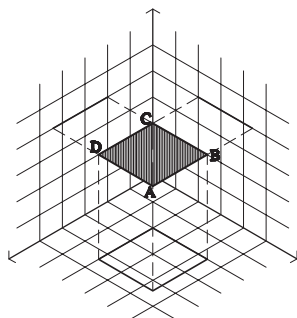


با توجه به تجارب ارائه شده در کلاس، ترسیمات خود را بازبینی و کامل کنید. اشکالات آن را مشخص کنید. مطالب مفید و مرتبط با بحث انواع سطوح و کاربرد آنها در معماری را تدوین کنید و جهت ارائه نهایی آنها را در کارپوشه خود قرار دهید.

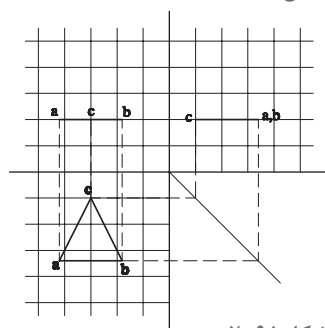
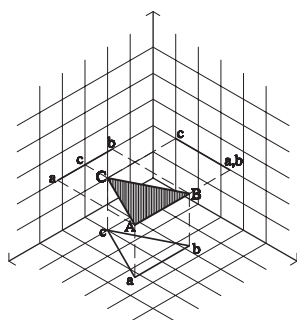
تحلیل و نتیجه گیری



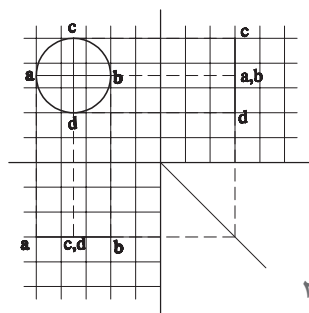
## تصویر سطوح هندسی بر صفحات تصویر



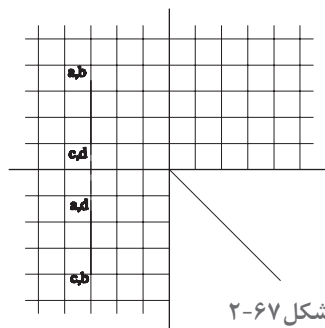
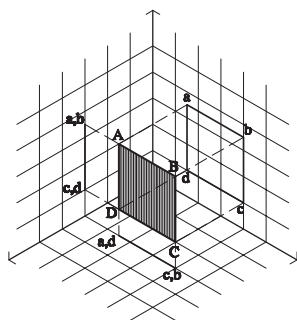
شکل ۲-۶۴



شکل ۲-۶۵



شکل ۲-۶۶



شکل ۲-۶۷

صفحات از نقاط و خطوط تشکیل شده‌اند. اگر چگونگی تصویر خط‌ها را بر صفحات تصویر آموخته باشیم، ترسیم تصویر صفحات ساده است. به شکل ۲-۶۴ 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 مربع اصلی است و تصویر آن در دو صفحه قائم و نیم‌رخ به صورت یک خط دیده می‌شود.

در شکل ۲-۶۵ تصویر یک مثلث موازی با صفحه افقی تصویر ترسیم شده است.

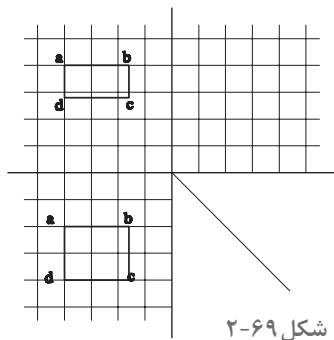
در شکل ۲-۶۶ تصاویر یک دایره بر صفحات تصویر ترسیم شده است.

### تجربه و دانش

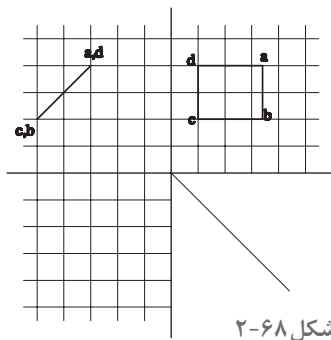


- ۱- تصاویر مثلث‌هایی را ترسیم کنید که با صفحات قائم و نیم‌رخ موازی باشند؟
- ۲- مربعی به اندازه  $3 \times 3$  در صفحات تصویر ترسیم کنید. در حالی که مربع با صفحه تصویر قائم موازی باشد و از آن ۲ واحد فاصله داشته باشد.
- ۳- در شکل ۲-۶۷ یک مربع به ابعاد  $2/5 \times 2/5$  در حالتی که موازی با صفحه نیم‌رخ است، تصویر شده است. تصویر جانبی آن را تکمیل کنید.





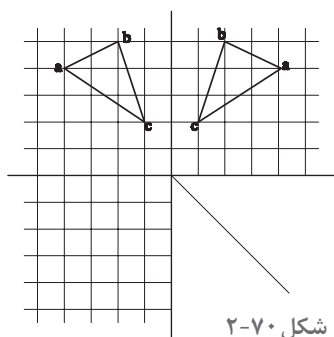
شکل ۲-۶۹



شکل ۲-۶۸

۴- در هر یک از شکل‌های ۲-۶۸ تا ۲-۷۰ 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؟

• تصویر سوم مثلث در شکل ۲-۷۰ را ترسیم کنید؟



شکل ۲-۷۰

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

پرسش و  
گفت‌وگوی  
گروهی



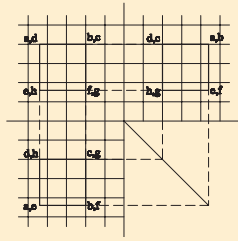
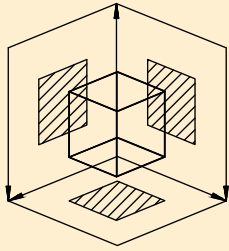
اشکالات ترسیمات را رفع کرده و نتیجه را جهت ارائه نهایی باز ترسیم آماده کنید.

تحلیل و  
نتیجه‌گیری



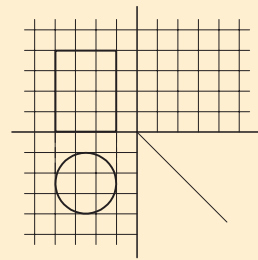
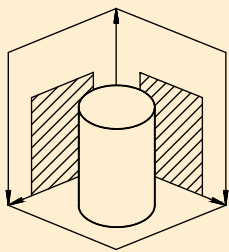
## تصاویر اجسام ساده بر صفحات تصویر

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



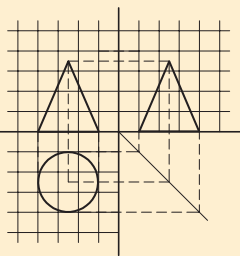
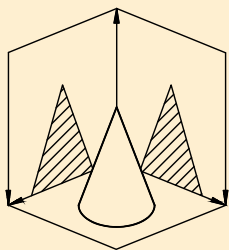
شکل ۲-۷۱

**مکعب:** شکل ۲-۷۱، تصاویر افقی، قائم و جانبی یک مکعب را نمایش می‌دهد که وجه‌های آن با صفحات تصویر موازی است.



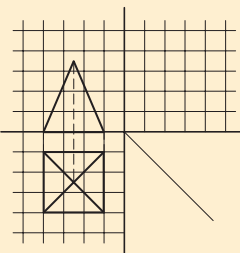
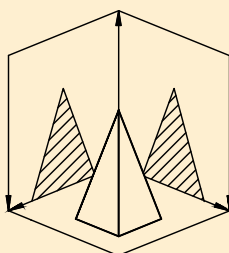
شکل ۲-۷۲

**استوانه:** در شکل ۲-۷۲ تصویر افقی و قائم استوانه رسم شده است. آیا می‌توانید تصویر جانبی آن را رسم کنید؟



شکل ۲-۷۳

**مخروط:** در شکل ۲-۷۳ تصویر افقی، قائم و جانبی مخروط ترسیم شده است.

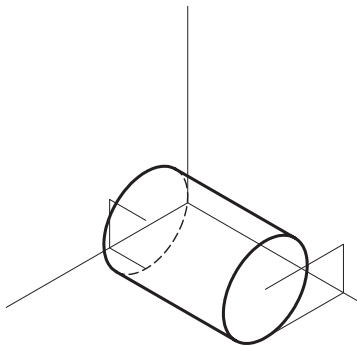


شکل ۲-۷۴

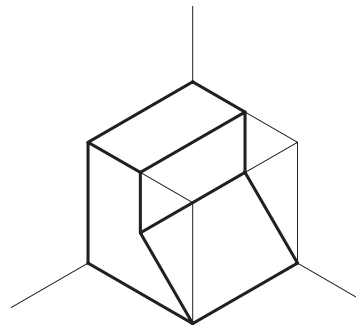
**هرم:** در شکل ۲-۷۴ تصویر افقی و قائم هرم مربع‌القاعده‌ای ترسیم شده است. آیا می‌توانید تصویر جانبی آن را رسم کنید؟



- ۱- تصاویر افقی، قائم و جانبی هرم مثلث القاعده ای را رسم کنید که طول هر ضلع آن ۶ واحد و ارتفاع هرم ۱۰ واحد باشد.
- ۲- تصاویر دوبعدی کره ای را رسم کنید که شعاع آن ۴ واحد باشد.
- ۳- شکل ۲-۷۵ مکعبی به ابعاد  $4 \times 4 \times 4$  را نشان می دهد که یک رأس آن بر روی صفحه افق است و یک قطر آن بر صفحه افق عمود واقع شده است و از هر کدام دو سانتی متر فاصله دارد و قطر دیگر بر صفحه روبه روی تصویر قرار دارد. تصاویر افقی، قائم و جانبی آن را بر صفحات تصویر ترسیم کنید.
- ۴- تصاویر افقی، قائم و جانبی استوانه ای 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 سانتی متر فاصله دارد.



شکل ۲-۷۶



شکل ۲-۷۵

ترسیم انجام شده را در کلاس ارائه دهید.  
اشکالات کارها را مشخص کنید.

کدام یک از کارهای ارائه شده از نظر فنی درست و بدون اشکال بودند.  
کدام یک از کارهای ارائه شده در کلاس از نظر ترسیم و ارائه بهتر بودند.

پرسش و  
گفت و گوی  
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  
نتیجه گیری

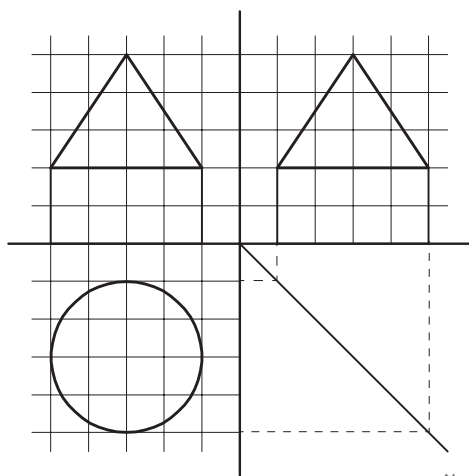
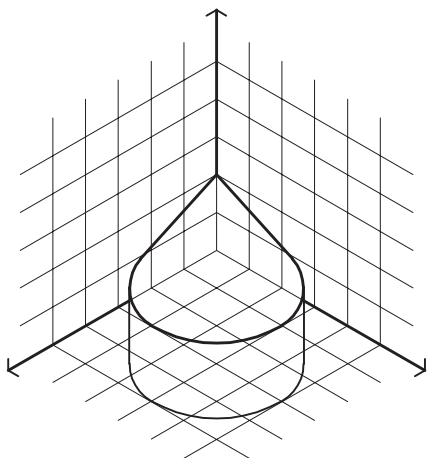


## ترسیم تصاویر دوبعدی احجام ترکیبی

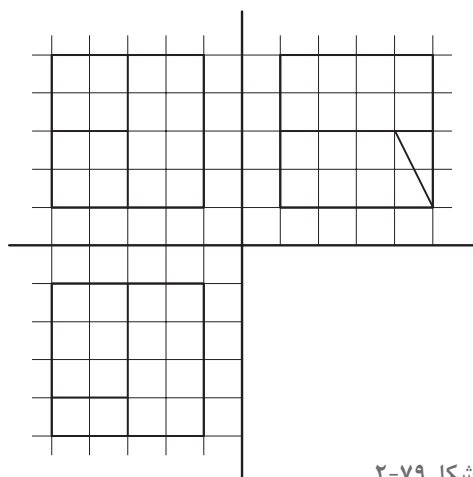
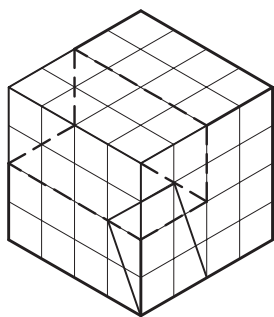
احجام مرکب، معمولاً ترکیبی از احجام ساده هستند. برای ترسیم تصاویر احجام مرکب هم می‌توان احجام مرکب را به احجام ساده تفکیک نمود و اقدام به ترسیم، تصویر دوبعدی (تصویر افقی، قائم و جانبی) تک تک حجم‌ها نمود، یعنی به روش جزء به کل عمل کرد. شکل مقابل، از ترکیب دو حجم ساده استوانه و مخروط تشکیل شده است و با 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 رسم شده پرداخت. به عبارت دیگر باید به این سؤال پاسخ داد که با انجام چه تغییراتی در یک حجم ساده می‌توان به حجم مرکب مورد نظر دست یافت.

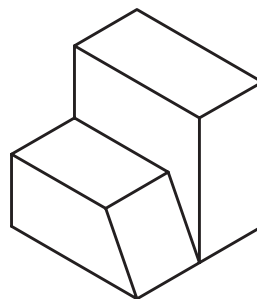
به شکل ۲-۷۸ دقت کنید آیا می‌توانیم این شکل را در یک مکعب مستطیل مشابه شکل ۲-۷۹ محاط کنیم؟ چگونه؟ شکل زیر حجمی را نشان می‌دهد که می‌توان آن را از یک مکعب به دست آورد. بنابراین با ترسیم تصاویر مکعب و فهم رابطه این حجم و مکعب، تصاویر دوبعدی حجم یاد شده رسم می‌شود.



شکل ۲-۷۷



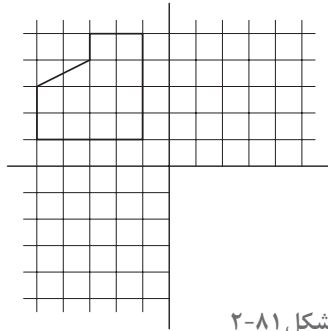
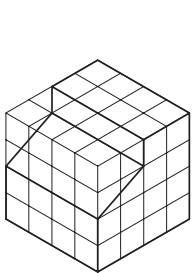
شکل ۲-۷۹



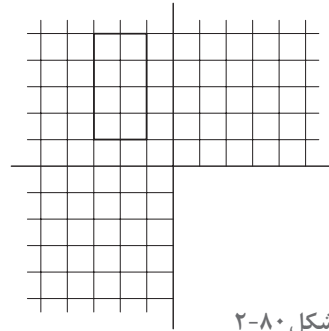
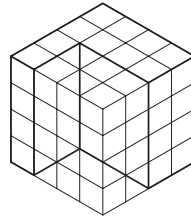
شکل ۲-۷۸



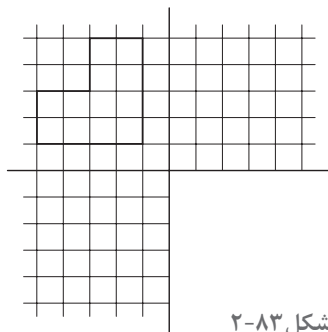
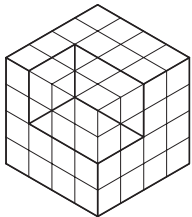
در شکل های زیر سه تصویر احجام داده شده را کامل کنید.



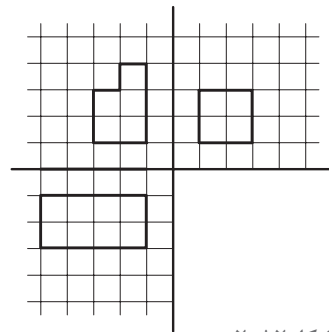
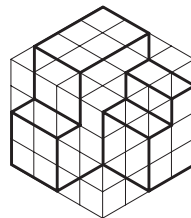
شکل ۸۱-۲



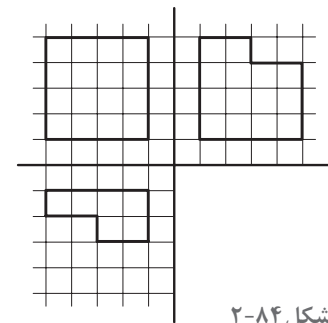
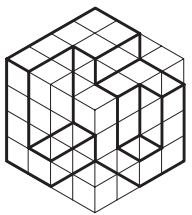
شکل ۸۰-۲



شکل ۸۳-۲



شکل ۸۲-۲



شکل ۸۴-۲

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.

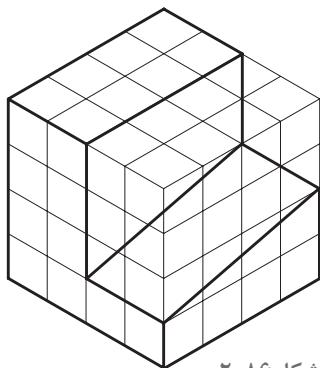
تحلیل و  
نتیجه‌گیری



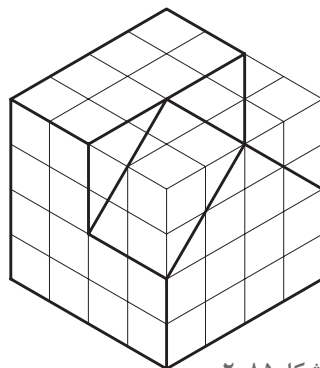




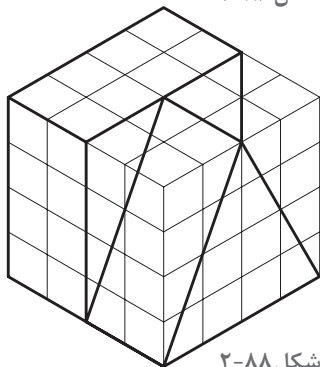
• تصاویر دوبعدی (تصویر قائم، افقی و جانبی) احجام معرفی شده در شکل های ۲-۸۵ تا ۲-۹۲ را رسم کنید.



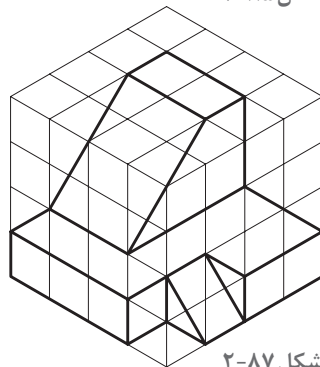
شکل ۲-۸۶



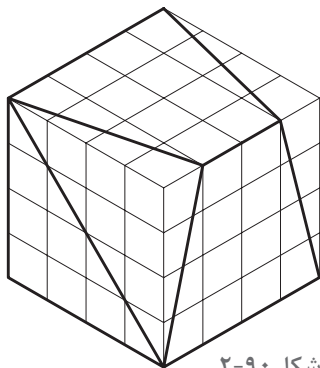
شکل ۲-۸۵



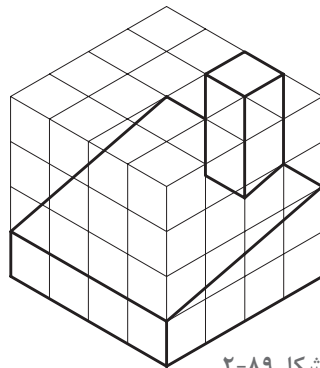
شکل ۲-۸۸



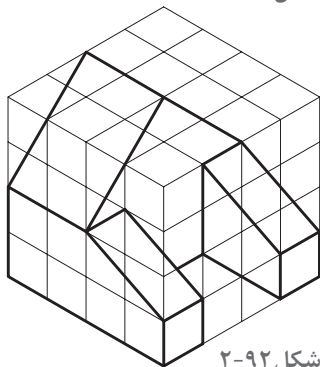
شکل ۲-۸۷



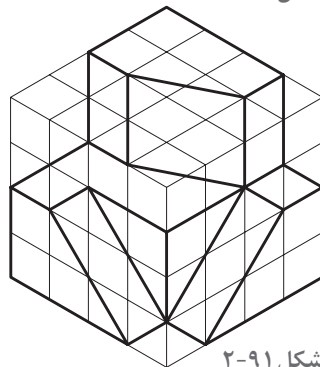
شکل ۲-۹۰



شکل ۲-۸۹



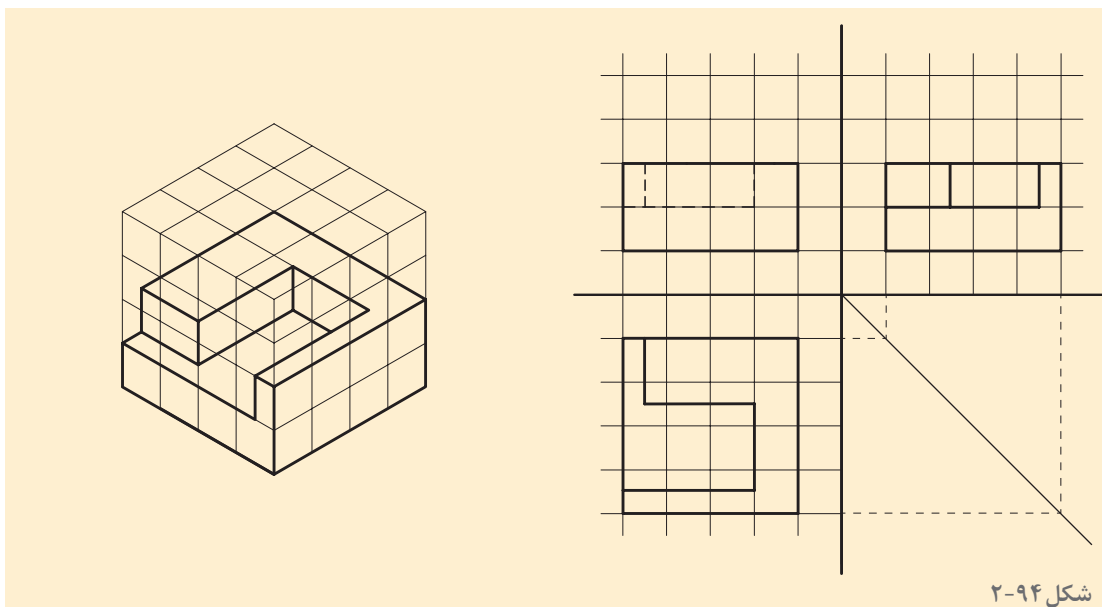
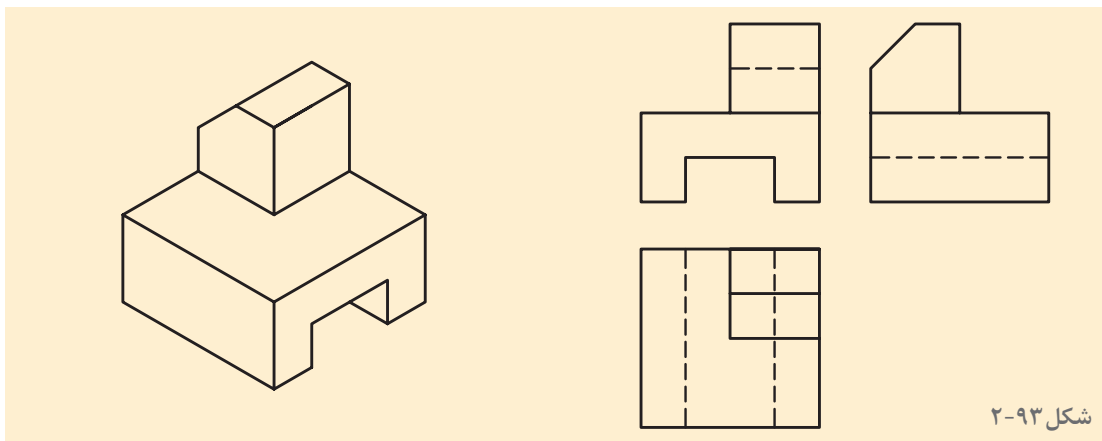
شکل ۲-۹۲



شکل ۲-۹۱

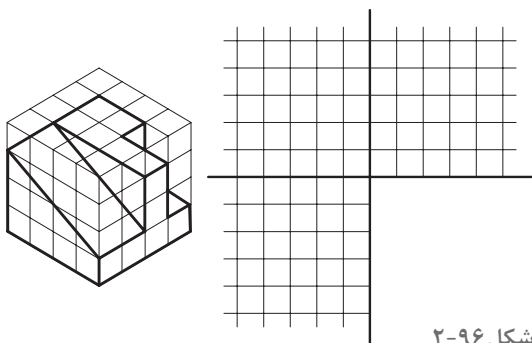
## رسم تصویر قسمت‌های نامرئی جسم در تصاویر دوبعدی

موقع نگاه به اشیا و احجام، 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 برای ناظر در موقع تصویر کردن جسم، نامرئی باشد، یعنی، ناظری که در موقعیت جلو، بالا یا چپ جسم قرار می‌گیرد تا تصویر مربوطه را رسم کند، اگر قسمتی از جسم در دید او قرار نگیرد، در این صورت، در تصویر، آن قسمت خط چین رسم می‌شود. در شکل ۲-۹۳ تصویر سه‌بعدی یک جسم و سه تصویر از آن جسم، رسم شده است. در این سه تصویر، قسمت‌های نامرئی برای ناظر در هر تصویر، خط چین رسم شده است. لازم به توضیح است که، چون عمقی برای شیار زیر جسم مشخص نشده است، لذا آن شیار سرتاسری در نظر گرفته می‌شود. اگر شیار یا سوراخی سرتاسری نباشد، در تصویر عمق آن مشخص می‌شود.

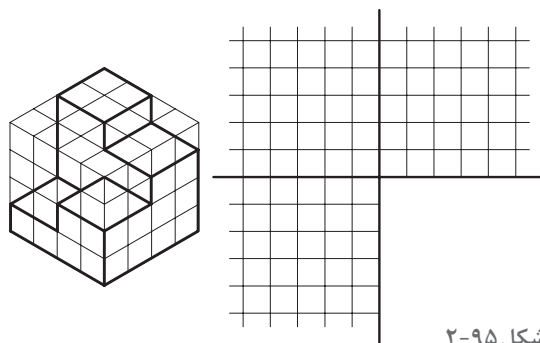




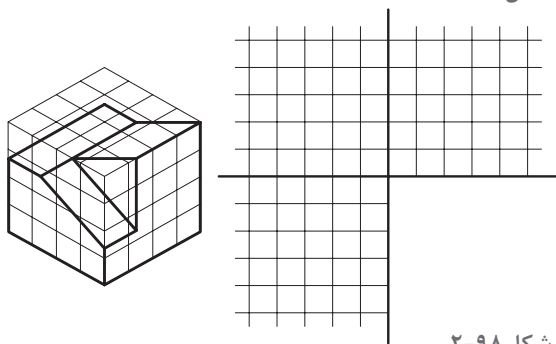
۱- در شکل های زیر سه تصویر احجام داده شده را ترسیم کنید.



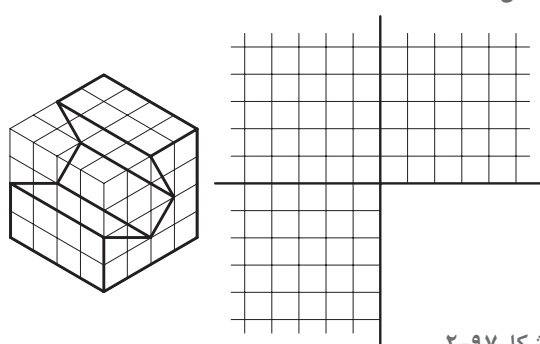
شکل ۲-۹۶



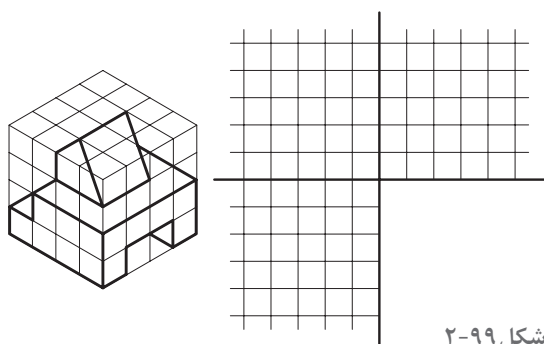
شکل ۲-۹۵



شکل ۲-۹۸

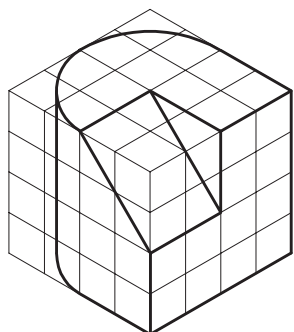


شکل ۲-۹۷

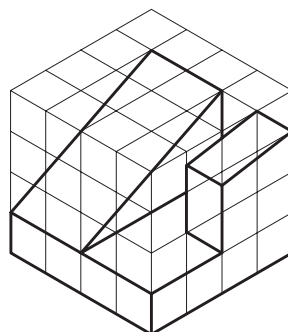


شکل ۲-۹۹

۲- تصاویر دوبعدی احجام معرفی شده در شکل های ۲-۱۰۰ تا ۲-۱۰۵ را رسم کنید.



شکل ۲-۱۰۱



شکل ۲-۱۰۰