



هندسه مناظر و مرایا

(رشته معماری)

دکتر وحید افشین مهر

بسم الله الرحمن الرحيم

پیشگفتار ناشر

کتاب‌های دانشگاه پیام نور حسب مورد و با توجه به شرایط مختلف یک درس در یک یا چند رشته دانشگاهی، به صورت کتاب درسی، متن آزمایشگاهی، فرادرسی، و کمک درسی چاپ می‌شوند.

کتاب درسی ثمره کوشش‌های علمی صاحب اثر است که براساس نیازهای درسی دانشجویان و سرفصل‌های مصوب تهیه و پس از داوری علمی، طراحی آموزشی، و ویرایش علمی در گروه‌های علمی و آموزشی، به چاپ می‌رسد. پس از چاپ ویرایش اول اثر، با نظرخواهی‌ها و داوری علمی مجدد و با دریافت نظرهای اصلاحی و متناسب با پیشرفت علوم و فناوری، صاحب اثر در کتاب تجدیدنظر می‌کند و ویرایش جدید کتاب با اعمال ویرایش زبانی و صوری جدید چاپ می‌شود.

متن آزمایشگاهی (م) راهنمایی است که دانشجویان با استفاده از آن و کمک استاد، کارهای عملی و آزمایشگاهی را انجام می‌دهند.

کتاب‌های فرادرسی (ف) و **کمک‌درسی** (ک) به منظور غنی‌تر کردن منابع درسی دانشگاهی تهیه و بر روی لوح فشرده تکثیر می‌شوند و یا در وبگاه دانشگاه قرار می‌گیرند.

مدیریت تولید محتوا و تجهیزات آموزشی

فهرست مطالب کتاب

پیشگفتار	یازده
مقدمه	سیزده
سخنی با آموزش گیرندگان	پانزده
هدف کلی درس	هفده
بخش اول. کلیات و پرسپکتیوهای موازی	۱
هدف مرحله‌ای	۱
هدف‌های یادگیری	۱
فصل اول. کلیات	۳
۱-۱ تاریخچه	۳
۲-۱ روش‌های نمایش تصاویر	۸
فصل دوم. سه‌بعدی‌های موازی	۱۵
۱-۲ مقدمه (ویژگی‌های سه‌بعدی‌های موازی)	۱۵
۲-۲ سه‌بعدی‌های موازی قائم	۱۵
۱-۲-۲ تصاویر ایزومتریک	۱۶
۲-۲-۲ روش ترسیم تصاویر ایزومتریک	۱۷
۳-۲-۲ روش ترسیم تصاویر ایزومتریک اجسام غیر ساده	۱۷
۴-۲-۲ روش ترسیم دایره در ایزومتریک	۱۸
۵-۲-۲ تصاویر دی‌متریک	۲۰
۶-۲-۲ تصاویر تری‌متریک	۲۱
۳-۲ تصاویر مایل	۲۲
۱-۳-۲ تصاویر کاوالیر	۲۳
۲-۳-۲ تصاویر جنرال	۲۴
۳-۳-۲ تصاویر کابینت	۲۴

بخش دوم. پرسپکتیوهای منظری

هدف مرحله‌ای

هدف‌های رفتاری

فصل سوم. اصول و مبانی پرسپکتیو نظری

۱-۳ ویژگی‌های پرسپکتیو منظری

۲-۳ اصول رسم پرسپکتیو

۱-۲-۳ پرسپکتیو یک نقطه‌ای

۲-۲-۳ پرسپکتیو دو نقطه‌ای

۳-۲-۳ پرسپکتیو سه نقطه‌ای

۳-۳ دیاگرام ترسیم پرسپکتیو

تمرین

فصل چهارم. پرسپکتیو یک نقطه‌ای

۱-۴ روش تعیین نقطه گریز در پرسپکتیو یک نقطه‌ای

۲-۴ تعیین محل یک نقطه در پرسپکتیو

۳-۴ روش ترسیم خطوط عمود بر صفحه تصویر

۴-۴ روش ترسیم خطوط موازی صفحه تصویر و خط زمین

۵-۴ روش ترسیم پرسپکتیو خطوط با زاویه نامشخص

۶-۴ روش ترسیم پرسپکتیو مربع

۷-۴ روش ترسیم پرسپکتیو دوزنقه و متوازی الاضلاع

تمرین

۸-۴ روش ترسیم پرسپکتیو چندضلعی‌ها (کثیرالاضلاع)

تمرین

۹-۴ روش ترسیم پرسپکتیو یک نقطه‌ای احجام ساده

تمرین

۱۰-۴ تأثیر تغییر محل صفحه تصویر بر پرسپکتیو

۱۱-۴ تأثیر تغییر موقعیت ناظر بر تصویر

۱۲-۴ تأثیر تغییر ارتفاع دید بر تصویر

تمرین

۱۳-۴ پرسپکتیو جسم در صفحه‌ای واقع در پشت آن

۱۴-۴ روش ترسیم دایره در پرسپکتیو یک نقطه‌ای

۱۵-۴ پرسپکتیو دایره واقع بر وجه یک مکعب

۱۶-۴ روش ترسیم استوانه در پرسپکتیو

تمرین

۱۷-۴ روش ترسیم مخروط در پرسپکتیو

تمرین

۱۸-۴ روش ترسیم هرم مربع‌القاعده در پرسپکتیو

۱۹-۴ روش تقسیم یک پاره‌خط به قسمت‌های مساوی

۲۰-۴ روش تقسیم سطوح

۲۱-۴ روش ترسیم اجسام هم فاصله در پرسپکتیو

۸۶	تمرین
۸۶	۲۲-۴ روش ترسیم شبکه‌های مربعی در زمینه مستطیل
۸۸	۲۳-۴ روشی دیگر برای ترسیم پرسپکتیو یک نقطه‌ای
۹۰	۲۴-۴ تجزیه و تحلیل یک پرسپکتیو ساده خارجی
۹۱	۲۵-۴ روش ترسیم سطوح شیب‌دار
۹۳	تمرین
۹۳	۲۶-۴ تحلیل ویژگی‌های یک پرسپکتیو ساده داخلی
۹۵	تمرین

۹۸	فصل پنجم. پرسپکتیو دونقطه‌ای
۹۸	۱-۵ روش یافتن نقاط گریز
۹۹	۲-۵ روش ترسیم خط با زاویه نامشخص
۱۰۱	۳-۵ روش ترسیم مستطیل و چهار ضلعی‌ها
۱۰۲	تمرین
۱۰۳	۴-۵ روش ترسیم دایره
۱۰۵	۵-۵ اصول کلی ترسیم پرسپکتیو دو نقطه‌ای
۱۰۵	۶-۵ پرسپکتیو جسمی که با صفحه تصویر فاصله دارد
۱۰۶	۷-۵ پرسپکتیوهای بزرگ‌تر از اندازه واقعی
۱۰۸	تمرین
۱۰۸	۸-۵ پرسپکتیو درحالی‌که صفحه تصویر جسم را قطع می‌کند
۱۱۰	۹-۵ پرسپکتیو دو نقطه‌ای از دو جسم با زاویه‌های متفاوت
۱۱۱	تمرین
۱۱۱	۱۰-۵ روش ترسیم هرم مربع‌القاعده در پرسپکتیو
۱۱۳	۱۱-۵ روش ترسیم مخروط در پرسپکتیو
۱۱۴	۱۲-۵ روشی دیگر برای رسم پرسپکتیو دونقطه‌ای
۱۱۶	۱۳-۵ تأثیر فاصله جسم از صفحه تصویر
۱۱۶	۱-۱۳-۵ حالت اول. ناظر و پرده ثابت، جسم متحرک
۱۱۷	۲-۱۳-۵ حالت دوم. ناظر و جسم ثابت، صفحه تصویر متحرک
۱۱۸	۱۴-۵ تأثیر ارتفاع دید
۱۱۸	۱-۱۴-۵ ارتفاع دید کمتر از ارتفاع جسم باشد
۱۱۸	۲-۱۴-۵ ارتفاع دید برابر ارتفاع جسم باشد
۱۱۹	۳-۱۴-۵ ارتفاع دید از ارتفاع جسم بیشتر باشد
۱۲۰	۱۵-۵ تأثیر موقعیت ناظر بر تصویر حاصل
۱۲۱	تمرین
۱۲۲	۱۶-۵ پرسپکتیوهایی که به بیش از یک دسته نقطه گریز نیاز دارند
۱۲۳	۱۷-۵ نمایش برش در پرسپکتیو
۱۲۴	۱-۱۷-۵ برش به وسیله صفحه افقی در پرسپکتیو
۱۲۵	۲-۱۷-۵ برش عمودی (قائم) در پرسپکتیو
۱۲۵	۱۸-۵ روش‌های تقریبی
۱۲۷	تمرین
۱۲۸	۱۹-۵ روش تعیین نقاط اندازه
۱۲۹	۲۰-۵ پرسپکتیو خطوط با کمک نقطه اندازه

- ۱۲۹ ۵-۲۱ تقسیم پاره خط به قسمت های مساوی به کمک نقطه اندازه
- ۱۳۰ ۵-۲۲ پرسپکتیو احجام با کمک نقطه اندازه
- ۱۳۲ ۵-۲۳ رسم پرسپکتیو دو نقطه ای با داشتن یک نقطه گریز
- ۱۳۴ تمرین
- ۱۳۵ ۵-۲۴ تقسیم یک سطح به قسمت های مساوی
- ۱۳۷ ۵-۲۵ سطوح شیب دار در پرسپکتیو
- ۱۳۷ ۵-۲۵-۱ روش نقطه یابی
- ۱۳۷ ۵-۲۵-۲ روش مرکب
- ۱۳۹ تمرین
- ۱۴۰ ۵-۲۵-۳ روش استفاده از نقاط گریز سطح شیب دار
- ۱۴۴ تمرین
- ۱۴۴ ۵-۲۶ روش ترسیم پله
- ۱۴۶ تمرین
- ۱۵۶ فصل ششم. پرسپکتیو سه نقطه ای
- ۱۵۶ ۶-۱ وضعیت خطوط قائم و صفحه تصویر
- ۱۵۷ ۶-۲ رسم پرسپکتیو سه نقطه ای بدون استفاده از نقاط گریز
- ۱۵۹ تمرین
- ۱۵۹ ۶-۳ رسم پرسپکتیو سه نقطه ای با تعیین نقطه گریز
- ۱۵۹ ۶-۳-۱ روش تعیین نقاط گریز
- ۱۶۱ ۶-۳-۲ ترسیم پرسپکتیو به وسیله نقاط گریز
- ۱۶۴ ۶-۴ رسم پرسپکتیو سه نقطه ای به کمک نقاط اندازه
- ۱۶۷ تمرین
- ۱۶۹ بخش سوم. سایه و انعکاس
- ۱۶۹ هدف مرحله ای
- ۱۶۹ هدف های یادگیری
- ۱۷۱ فصل هفتم. سایه
- ۱۷۳ ۷-۱ سایه حاصل از نور مصنوعی
- ۱۷۴ ۷-۲ سایه حاصل از نور مصنوعی در پرسپکتیو یک نقطه ای
- ۱۷۵ ۷-۳ سایه حاصل از نور مصنوعی در پرسپکتیو دو نقطه ای
- ۱۷۷ تمرین
- ۱۷۷ ۷-۴ سایه حاصل از نور مصنوعی احجام بر روی یکدیگر و زمین
- ۱۷۹ ۷-۵ رسم سایه متشکل از نور مصنوعی روی سطوح شیب دار
- ۱۸۰ ۷-۶ رسم سایه متشکل از نور مصنوعی روی سطح پله
- ۱۸۱ تمرین
- ۱۸۲ ۷-۷ سایه های متشکل از تابش نور طبیعی
- ۱۸۳ ۷-۸ روش ترسیم سایه ها وقتی خورشید در مقابل ناظر قرار دارد
- ۱۸۴ ۷-۹ روش پیدا کردن محل خورشید در صفحه تصویر
- ۱۸۵ ۷-۱۰ سایه جسم در پرسپکتیو یک نقطه ای وقتی خورشید در مقابل ناظر است
- ۱۸۷ ۷-۱۱ سایه جسم در پرسپکتیو دو نقطه ای وقتی خورشید مقابل ناظر است
- ۱۸۷ ۷-۱۲ سایه جسم در پرسپکتیو سه نقطه ای وقتی خورشید در مقابل ناظر است

- ۱۳-۷ روش پیدا کردن محل خورشید در صفحه تصویر وقتی که خورشید پشت سر ناظر است (تصویر مجازی) ۱۸۸
- ۱۴-۷ روش ترسیم سایه‌ها وقتی خورشید پشت سر ناظر است ۱۹۰
- ۱۵-۷ روش ترسیم سایه‌ها وقتی که خورشید بالای سر ناظر قرار دارد ۱۹۱
- ۱۶-۷ روش ترسیم سایه خطوط افقی روی سطوح قائم (دیوار) ۱۹۳
- ۱۷-۷ روش ترسیم سایه خطوط عمود روی سطوح قائم ۱۹۳
- ۱۸-۷ رسم سایه بر روی سطوح شیب‌دار ۱۹۴
- ۱-۱۸-۷ روش اول ۱۹۴
- ۲-۱۸-۷ روش دوم ۱۹۵
- تمرین ۱۹۶

فصل هشتم. انعکاس

- ۱-۸ انعکاس در آینه ۲۰۵
- ۱-۱-۸ آینه عمود بر زمین و موازی یکی از وجوه جسم در پرسپکتیو یک‌نقطه‌ای ۲۰۵
- الف) حالت اول ۲۰۶
- ب) حالت دوم ۲۰۷
- ۲-۸ روشی دیگر برای ترسیم انعکاس ۲۰۹
- ۳-۸ آینه عمود بر زمین و غیر موازی با یکی از وجوه جسم ۲۱۰
- تمرین ۲۱۲
- ۴-۸ آینه موازی یکی از وجوه جسم و عمود بر زمین در پرسپکتیو دو نقطه‌ای ۲۱۳
- ۵-۸ آینه عمود بر زمین و غیر موازی با وجوه جسم در پرسپکتیو دو نقطه‌ای ۲۱۴
- ۶-۸ آینه غیر عمود بر زمین با لبه‌های موازی با وجه جسم در پرسپکتیو یک‌نقطه‌ای ۲۱۵
- ۷-۸ آینه غیر عمود بر زمین با لبه‌های غیر موازی وجه جسم در پرسپکتیو یک‌نقطه‌ای ۲۱۶
- ۸-۸ آینه غیر عمود بر زمین با لبه‌های موازی یکی از وجوه جسم در پرسپکتیو دو نقطه‌ای ۲۱۶
- ۹-۸ آینه غیر عمود بر زمین و غیر موازی با وجوه جسم در پرسپکتیو دو نقطه‌ای ۲۱۷
- ۱۰-۸ انعکاس جسم سایه‌دار در آینه ۲۱۸
- ۱۱-۸ انعکاس اجسام در آب ۲۱۹
- ۱-۱۱-۸ استخر پر از آب و جسم درست در کنار آب واقع است ۲۲۰
- ۲-۱۱-۸ استخر پر از آب و جسم عقب‌تر از لبه آن ۲۲۱
- ۳-۱۱-۸ استخر نیمه‌پر از آب است و جسم در لبه آن واقع است ۲۲۲
- ۴-۱۱-۸ استخر نیمه پر از آب است و جسم با لبه استخر فاصله دارد ۲۲۳
- ۱۲-۸ انعکاس در آینه‌های کروی شکل ۲۲۴
- تمرین ۲۲۴

منابع و مأخذ

۲۲۷

پیشگفتار

کتاب حاضر به عنوان مقدمه‌ای بر تکنیک‌های ترسیم فضاها و مناظر سه‌بعدی برای دانشجویان و سایر افرادی که علاقه‌مند به کار طراحی می‌باشند، تدوین شده است و به جز منابع معرفی شده در پایان کتاب، مبتنی بر تجربیات مؤلف در سال‌های تدوین و کار حرفه‌ای می‌باشد. مطالب کتاب در سه بخش و هشت فصل، با توجه به نیازهای آموزش‌گیرندگان طراحی شده است.

این کتاب با گذری مختصر بر تصاویر سه‌بعدی موازی و با تأکید بر انواع سه‌بعدی‌های خطی یا تصاویر منظری اعم از یک نقطه‌ای، دو نقطه‌ای و سه نقطه‌ای مطالب خود را با ارائه روش‌های رسم سایه در تصاویر سه‌بعدی و ترسیم تصاویر انعکاسی کامل می‌کند. سعی و اعتقاد ما در نگارش کتاب بر این بوده است تا ارائه مطالب به نحوی باشد که دانشجو بدون کمک دیگران بتواند اصول اولیه، تکنیک‌ها و روش‌های ترسیم را به سادگی بیاموزد. هر چند حضور استاد برای تحلیل چگونگی مدل‌های مطرح شده و تشریح انطباق آن‌ها با واقعیت‌ها و خصوصاً کنترل کارهای عملی و انتقال تجربیات در حین این عمل قطعاً از ضروریات این درس می‌باشد. در سیر آموزش سعی شده است فنون و روش‌ها به شکل ساده و روان همراه با مثال‌های کاربردی ارائه شود تا برای دانشجویان عزیز قابل فهم و درک باشد و در پایان بتوانند به اهداف تعیین شده برای این درس دست یابند.

مقدمه

اگر معماری را نوعی عمل خلاقانه، با مقصود شکل دادن به فضای زیست انسان در تمامی ابعاد، ضمن پوشش دادن طیف وسیعی از نیازهای او - از پیوند با محیط و طبیعت گرفته تا بیان عواطف و اعتقاداتش - بدانیم، هدف رشته مهندسی معماری تربیت مهندسانی خواهد بود که بر این عمل خلاقانه تسلط یافته و توان خلق فضایی مناسب زیست انسان را داشته باشند تا بدین ترتیب ابعاد کمی و شرایط کیفی زیست و رشد در جامعه فراهم گردد و چنانچه کار طراحی معماری را به لحاظ نوع و کیفیت به عرصه‌های سه‌گانه ارزشی، شناختی و ترکیبی تقسیم کنیم. ارزش‌ها ضوابط، معیارها و تکیه‌گاه حرکت مهندس و معارف و دانش‌ها به‌ویژه دو موضوع شناخت «انسان» و «طبیعت» که سر منشأ همه علوم و معارف می‌باشند، اندوخته‌هایی هستند که در عرصه ترکیب - که در حقیقت محدوده اصلی کار او و حیطه خلاقیت و ابداع اوست - تجلی خواهند نمود.

همان‌گونه که از نام درس هندسه مناظر و مرایا پیداست این درس با تکیه بر فنون و تکنیک‌های هندسی و با الهام از قوانین فیزیکی و دقت در ویژگی‌های حس بینایی انسان به خوبی امکان ارائه تصاویر واقعی از مناظر و آنچه را که در دید انسان قرار می‌گیرد فراهم آورده، از طرف دیگر مهندس معمار عرصه ترکیب یعنی هنر نمایی و خلاقیت‌ها نیازمند ابزاری برای انتقال سریع و صحیح ذهنیات خود به دیگران البته به زبان تصویر است که این درس بخش عمده‌ای از این نیاز را رفع می‌نماید.

بنابراین چنانچه تغییرات محیط‌زیست انسان و کمک به تطابق این زیستگاه با درک، فرهنگ و ویژگی‌های انسان‌ها را یکی از اصلی‌ترین وظایف مهندس معمار بدانیم این درس به او کمک می‌کند تا اثری را که بعداً خلق خواهد شد به نحوی قابل فهم و همان‌گونه که در آینده به وجود خواهد آمد به استفاده‌کنندگان نشان دهد. همچنین در برقرار کردن ارتباط میان استفاده‌کننده و اثر در دست طراحی و به عکس استفاده از نظرات آن‌ها با عنایت به عرصه ارزشی کار او در تجلی خواسته‌ها، تغییر و جهت‌دهی این خواسته او را یاری کرده، نقش و اهمیت خود را در تحقق این اهداف متجلی می‌سازد.

در خاتمه از کلیه کسانی که مرا در تألیف این کتاب با ارائه نظرات، تهیه تصاویر و کنترل تصاویر، ویرایش و تایپ و ... یاری نموده‌اند تشکر و قدردانی می‌نمایم.

سخنی با آموزش گیرندگان

از آن جا که این کتاب برای استفاده دانشجویان رشته مهندسی معماری تدوین شده است لذا اگرچه محتوای آن برای هر فردی که علاقه مند به کار طراحی است مفید می باشد اما مثال ها و تمرین ها به صورت کاربردی برای این رشته طراحی شده اند و به طور کلی مخاطب کتاب حاضر، این دسته از دانشجویان می باشند. لذا چند توصیه که در مطالعه این کتاب مفید خواهد بود در زیر ارائه می شوند:

از آن جا که فصول و موضوعات این مجموعه در ارائه یکدیگر هستند توصیه می شود که کتاب را از ابتدا مورد مطالعه قرار دهید و از مراجعه ناپیوسته به مجموعه حتی الامکان خودداری نمایید تا لطمه ای به آموزش پیوسته مباحث وارد نیاید.

در مباحث این کتاب سعی شده است روش های متفاوتی برای یک موضوع ارائه شود تا با توجه به شرایط حاکم بر موضوع و منظره بتوانید با انتخاب راه حل و شیوه مناسب و آسان سریع تر و بهتر به نتیجه برسید. لذا آموزش همه روش ها توصیه می شود. گرچه وسایل و امکانات جدید از جمله رایانه دنیای جدیدی را جلوی راه معماران نیز ایجاد نموده است و تسلط در استفاده و به کار گرفتن آن ها از ضروریات است ولی توجه داشته باشید آن هایی موفق ترند که از همه امکانات و فرصت ها برای پرورش فکر، روح و سایر توانایی های خود به ویژه قدرت تجسم استفاده کنند. لذا اکیداً توصیه می شود که این کتاب را یا تکیه بر مطالب گفته شده، کتاب های کمکی و ترسیم و تمرین فراوان مورد استفاده قرار دهید و تمرین ها را حتماً ابتدا بدون استفاده از رایانه

هدف کلی درس

ایجاد خلاقیت و ابتکار در یافتن راه‌حل‌های کوتاه‌تر و دقیق‌تر، دقت در اجزاء سازنده یک موضوع و بیان تصویری آن به فکر و روح طراح عمق و جانی تازه می‌بخشد این امر هدف غایی و تکاملی این درس است.

در سایه این امر: «رشد توانایی‌های تصور و تجسم مجموعه‌ها، مناظر و موضوع‌های متفاوت و بیان آن‌ها به کمک قوانین پرسپکتیو (تصویر منظری یا سه‌بعد نمایی خطی) از زاویه‌ها و جهات مختلف با کمک وسایل ترسیم یا بدون آن‌ها» هدف کلی این درس را تشکیل می‌دهد. به‌طور خلاصه این درس باید توانایی تجسم و رسم فضاهای معماری را با استفاده از شیوه‌های عملی ترسیم سه‌بعدی در فراگیران ایجاد و تقویت نماید. در نهایت دانشجو پس از اتمام این درس و با تکیه بر دروس دیگری که در حوزه طراحی فراگرفته یا خواهد گرفت، توانایی آن را پیدا می‌کند تا آنچه را در ذهن و فکر خود دارد به همان صورت بر روی کاغذ و ترسیم کرده، عیوب و محاسن آن را بررسی نماید و با دید تازه‌ای که از این بررسی به‌دست آورده است، طرحی نو دراندازد.

بخش اول

کلیات و پرسپکتیوهای موازی

هدف مرحله‌ای

هدف مرحله‌ای این بخش بر محور ارائه تاریخچه‌ای مختصر از نحوه پیدایش و تأثیر شیوه‌های علم مناظر و مرایا^۱ بر آثار هنری و آموزش روش‌های نمایش تصاویر به‌طور عام و انواع سه بعدی‌های موازی اعم از قائم و مایل و کاربردها و شیوه‌های ترسیم هریک از آن‌ها به‌طور خاص استوار می‌باشد.

هدف‌های یادگیری

در انتهای این بخش با تکیه و تأکید بر دو حیطه شناخت و روانی حرکت از دانشجویان انتظار می‌رود:

۱. تعریف پرسپکتیو را بدانند.
۲. تعریف اجسام ساده را بدانند.
۳. انواع روش‌های نمایش تصاویر را بشناسند.
۴. انواع پرسپکتیو و تصاویر سه‌بعدی را بشناسند.
۵. تفاوت‌های انواع سه‌بعدی‌های موازی و کاربردهای آن‌ها را بدانند.
۶. میزان و دلایل تغییر در اندازه یال‌ها در انواع سه‌بعدی‌های موازی را بدانند.
۷. توانایی ترسیم تصاویر سه‌بعدی قائم (ایزومتریک، دی‌متریک، تری‌متریک) را به‌دست آورند.

۸. تصاویر سه‌بعدی موازی از دایره و سایر اشکال به‌ویژه در حالت ایزومتريک را بتوانند ترسیم کنند.

۹. با استفاده از تصاویر جانبی سه‌بعدی‌های موازی را بتوانند ترسیم کنند.

فصل اول

کلیات

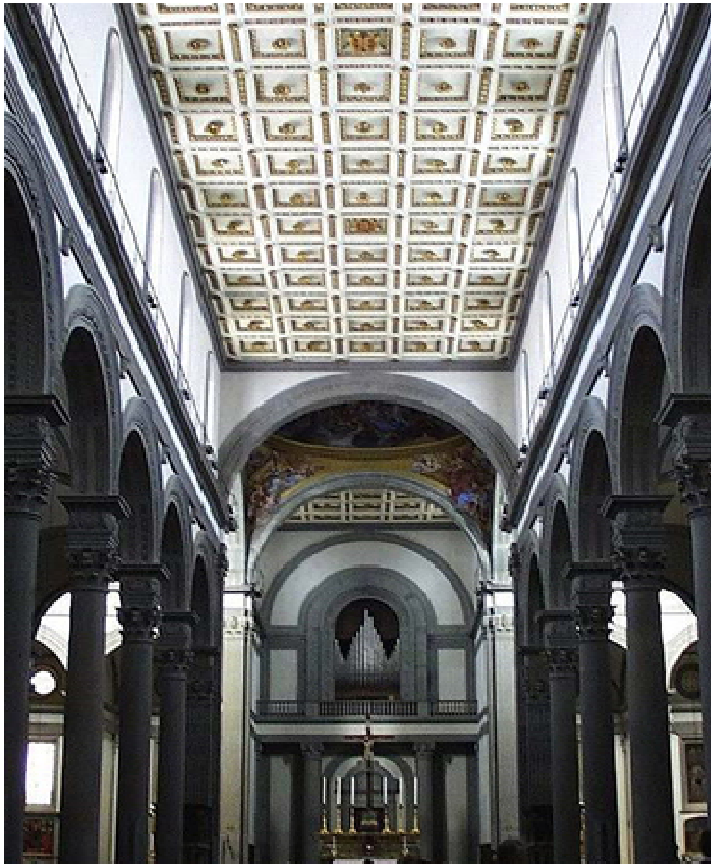
۱-۱ تاریخچه

همان‌گونه که معلوم است انسان صدها هزار سال پیش از این آتش را در خدمت خود داشته و از صوت و زبان برای برقراری ارتباط استفاده می‌کرده است. اما قدمت هنر نقاشی و کنده‌کاری بر بدنه غار و روی صخره‌ها بیش از بیست هزار سال قبل از میلاد و کنده‌کاری روی استخوان چندی پس از آن تخمین زده شده است. این تصاویر عموماً مشتمل بر شکل‌های انتزاعی و مخطط بسیار ساده از آدمیانی در حال شکار جانوران با کمان و پیکان، یا رقص دسته‌جمعی مردان و زنان و یا گله‌های چهارپایانی چون گاو وحشی و بزکوهی و گوزن که البته با محتوایی آرمانی و جادویی ترسیم شده‌اند، می‌باشند.

نقاشی‌های اولیه همچون تصاویری که در بالا ذکر شد نمایشگر یک سطح و نقوش ساده شده روی آن می‌باشد و نمایشی از حجم و یا تصاویر سه‌بعدی دارای عمق و ژرفا در آن‌ها به چشم نمی‌خورد. اما نقاشان و طراحان امروز به راحتی اشیاء سه‌بعدی و فضای حاکم بر یک منظره طبیعی را به همراه عمق و بعد عناصر آن بر روی یک سطح دوبعدی مثل تخته، کاغذ، بوم، دیوار و ... به نمایش می‌گذارند و در این توانایی خود را مدیون دو معمار ایتالیایی به نام‌های فیلیپو برنلسکی^۱ و لئون باتیستا آلبرتی^۲ که در قرن پانزدهم میلادی می‌زیسته‌اند، می‌دانند. برنلسکی دو تصویر کشید، که نمای

1. F. Brunelleschi
2. L. B. Alberti

فلورانس را با پرسپکتیو نشان می‌داد این دو تصویر تأثیر زیادی روی تئوری هنر در زمینه معماری و نقاشی گذاشت. او را به حق پدر و بنیان‌گذار معماری "گوتیک-رنسانس" نام نهادند.



شکل ۱-۱. کلیسای سان لورنتسو، فیلیپو برنلسکی، فلورانس ۱۴۶۹-۱۴۲۱

هنگامی که جوتو^۱ نقاش بزرگ فلورانس [وفات ۱۳۳۷ م] در اواخر دوران گوتیک فضا را در نقاشی خود وارد کرد، نخستین گام را به سوی پیدایش تحولی اساسی در آن هنر، یعنی تجسم فضای سه‌بعدی بر سطحی دو بعدی برداشت. سده‌ای بعد مازاتچو نقاش نامی ایتالیا خاصیت "القای عمق" حاصل از خطای دید را با

1. giotto

اسلوب ژرف‌نمایی خطی که حاصل محاسبات دقیق و دامنه‌دار برونلسکی بود در نقاشی دیواری نمازخانه برانکاتچی، به نام نقدینه خراج به کار برد.



شکل ۱-۲. نقدینه خراج، اثر مازانجو، نقاشی دیواری، نمازخانه برانکاتچی، فلورانس حدود ۱۴۲۷ م

لئون باتیستا آلبرتی یکی از نقاشان، معماران و موسیقی‌دانان ایتالیا بود. بعضی از ساختمان‌های کلاسیک قرن پانزدهم را او طراحی کرده است. او اولین کسی بود که کتابی در مورد نقاشی نوشت که حاوی تئوری و تکنیک بود و تأثیر زیادی بر نقاشان فلورانس گذاشت. کتاب آلبرتی به نام "دپیتورا" قوانین و تکنیک‌های پرسپکتیو (سه‌بعدی‌نمایی) را با تئوری که نقاشی را نمایش طبیعت به صورت واقعی می‌دانست ترکیب کرد. او صفحه تصویر را همانند پنجره‌ای می‌دانست که از ورای آن نقاش دنیای سه‌بعدی قابل رؤیت را می‌بیند.

اشیاء با دور شدن از ما کوچک‌تر به نظر می‌رسند و اشیاء هم فاصله نظیر میله‌های نرده‌ها با فاصله گرفتن از ما فاصله‌شان کمتر به نظر می‌رسد. خطوط موازی با هم در یک نقطه بر روی خط افق جمع می‌شوند و تمام اشیاء موجود در یک تصویر، اگر از

یک نقطه دید دیده شوند به یک خط افق مربوط خواهند شد. خلاصه اینکه در این شیوه تمام اشیاء را می‌توان با نسبت‌های هندسی دقیق اندازه‌گیری کرد.



شکل ۱-۳. مسیح وارد اورشلیم می‌شود، نمازخانه آرنه، اثر جوتو، پادوا ۱۳۰۵ م

در سرزمین فلاندر نقاشی نوین به‌طور عمده از میناتورسازی مکتب بورگونی (خلاصه تاریخ هنر: ۱۶۲) مایه و الهام گرفت و اسلوب نقاشی با رنگ‌های روغنی تابناک بر روی تخته را مبنای کار قرار داد. در این مکتب رنگ‌های روغنی به‌دقت بسیار و مهارت حرفه‌ای تهیه می‌شد و این روشی بود که نمایش خفیف‌ترین زیر و بم رنگ را برای نقاش فلاندری که پیوسته در پی بازنمایی ناچیزترین علایم و خصوصیات هر منظره طبیعی و یا صحنه زندگی روزمره بود، میسر می‌ساخت. این روش به‌کارگیری رنگ، راه نقاشان فلاندری را به‌سوی اسلوب مجسم ساختن «ژرف‌نمایی جوی» گشود.



شکل ۱-۴. شام واپسین، نقاشی دیواری، کلیسای سانتاماریا دله گرانسیه، میلان، لئوناردو داوینچی، حدود ۱۴۹۶م.

در این روش رنگ‌های یک اثر نقاشی مثلاً از قهوه‌ای تند در پیش زمینه شروع می‌شود و به تدریج با گذشتن از سبزی ملایم به آبی یا دودی غبارآلود در فاصله دور می‌پیوندند و بدین ترتیب ژرفای پرده را که در واقع حاصل نوعی خطای دید است به نگارنده القا می‌کند. این تکنیک که آن را سه‌بعدنمایی (پرسپکتیو) اتمسفریک می‌نامیم، پیشرفت خود را بعد از ایجاد توسط نقاشان فلاندری، مدیون لئوناردو داوینچی^۱ می‌باشند. در این شیوه تضاد رنگی و تضاد تیره - روشنی در اشیاء نزدیک‌تر بیشتر از اشیاء دورتر هستند. همچنین خطوط، لبه‌ها و مرز در اشیاء جلوتر مشخص‌تر از اشیاء دورتر هستند. در پرسپکتیو اتمسفریک^۲ فاصله بر رنگ اشیاء اثر می‌گذارد و اشیاء هم‌رنگ در فاصله دورتر، سردتر و روشن‌تر و در فاصله نزدیک‌تر گرم‌تر و خالص‌تر به نظر می‌رسند.

1. Leonardo da vinci
2. Atomospheric Perspective



شکل ۱-۵. مدرسه آتن، نقاشی دیواری، واتیکان، رم، رافائل، ۱۵۱۱ م.

۲-۱ روش‌های نمایش تصاویر

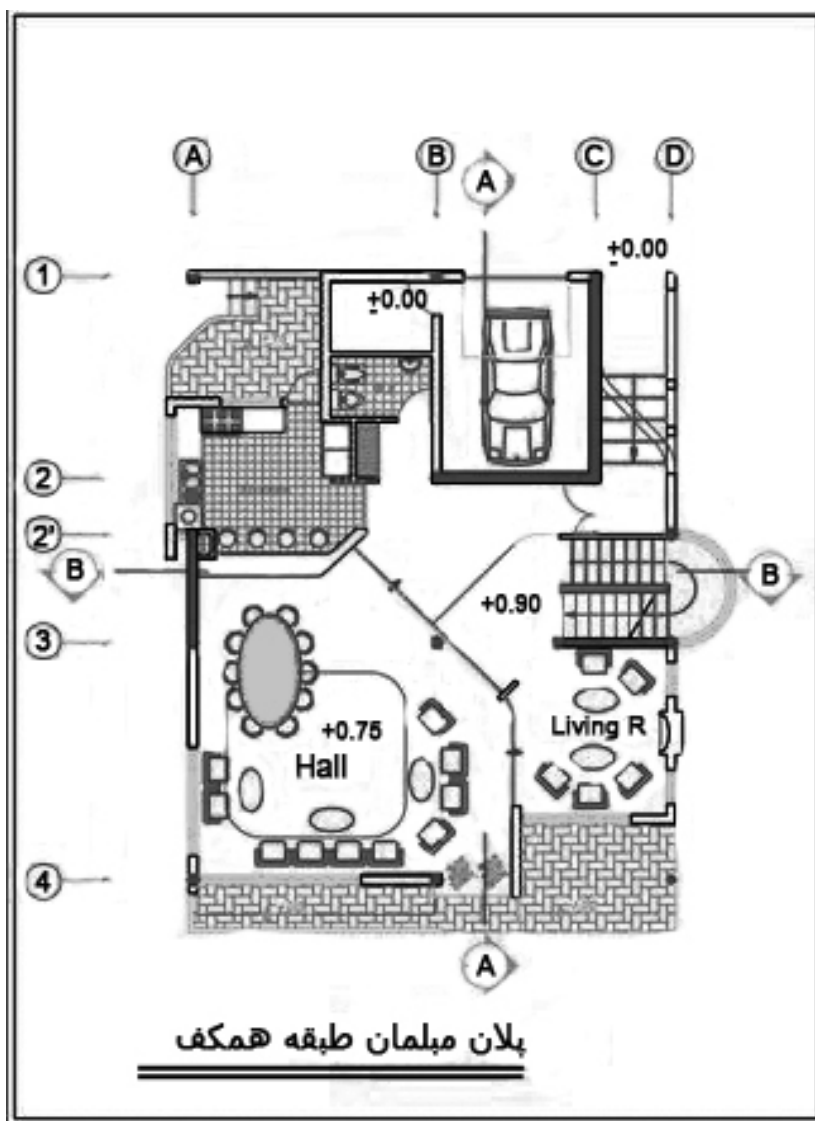
نمایش سطوح و احجام در معماری به دو دسته کلی نمایش دو بعدی و سه بعدی تقسیم می‌شوند. این مجموعه که خود شامل شش نوع کلی نمایش اشیاء به صورت تصویر می‌باشد با ارائه دیدهای مختلف از اشیاء به طراح، او را قادر می‌سازد تا بتواند در فضای خیال خود فضا و عناصر درون آن را که زاییده ذهن خودش می‌باشند تجسم کند و معایب و ضعف‌های احتمالی آن را رفع نماید. نمایش دوبعدی، سه دسته از تصاویر را که عبارتند از:

۱. تصویر افقی (پلان)

۲. تصویر روبه‌رو (نما)

۳. تصویر روبه‌رو بعد از برش به وسیله صفحه‌ای عمودی (برش)

در این دسته‌بندی پلان نمایش فضای معماری به وسیله برش موازی با صفحه زمین و با رعایت دید از بالا و عمود بر صفحه تصویر است. به نحوی که دید هوایی از ساختار برش یافته آن به دست می‌دهد. در این حالت داخل و خارج فضای مورد نظر در معرض دید هوایی طراح و سایر بینندگان قرار خواهد داشت.



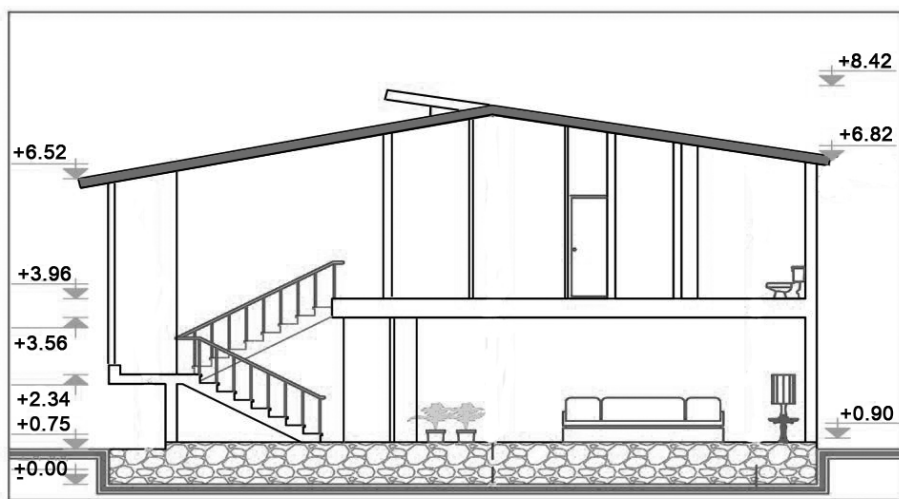
شکل ۶-۱

روش نمایش صورت خارجی فرم بنا و سایر عناصر اطراف آن با دید مرکزی و دقیقاً روبه‌رو را نمایش تصویر به صورت «نما» می‌گویند. در این حالت دید زمینی به کمک نمایشی ظاهری متجلی می‌گردد.



شکل ۷-۱

برش یا مقطع نمایش فضای داخلی و خارجی به وسیله برش عمود بر صفحه زمین و ترجیحاً موازی یکی از اضلاع بنا می باشد که در این حالت دیدی زمینی به دست می آید، به نحوی که اجزای داخلی و خارجی طرح را بسته به محل انتخاب شده برای برش نشان می دهد.



مقطع B-B

شکل ۸-۱

در این روش بسته به مقیاس ترسیم می‌توان تا کوچک‌ترین جزء ساختار طرح را با جزئی کامل نمایش داد. دسته دوم روش‌های نمایش تصاویر، روش نمایش سه بعدی است و خود شامل سه گروه زیر می‌باشد:

۱. روش نمایش به وسیله سه بعدی نمایشی موازی^۱
۲. روش نمایش به وسیله سه بعدی نمایشی خطی^۲
۳. روش نمایش به وسیله سه بعدی نمایشی اتمسفریک^۳

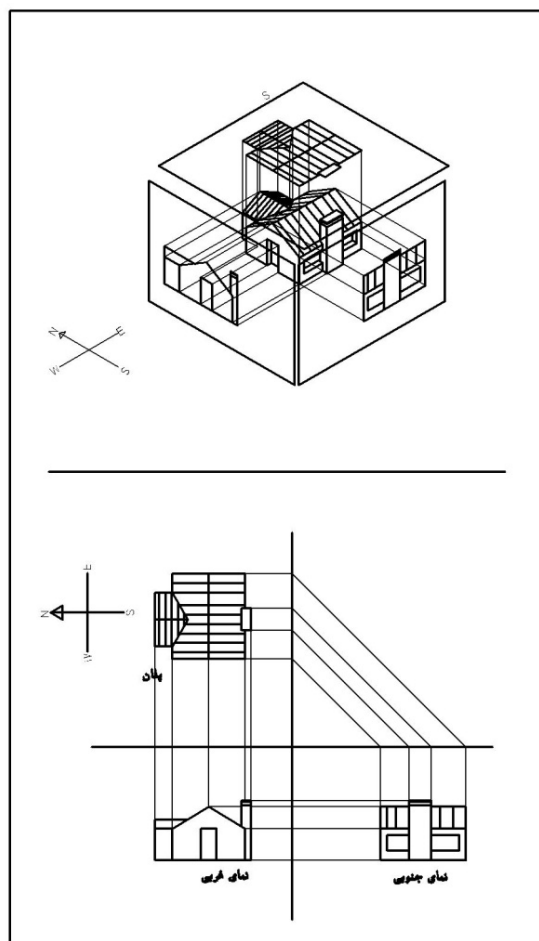
سه بعدی نمایشی‌های نوع اول، تصاویری هستند که با تغییرات جزئی در اندازه اضلاع و زوایای طرح ترسیم می‌شوند. این تصاویر از آنجا که خطوط موازی در آن‌ها همچنان توازی خود را حفظ می‌کنند، نام سه بعدی‌های موازی را به خود گرفته‌اند. در این ترسیم‌ها کلیات حجمی فضای مورد نظر بدون لحاظ کردن موقعیت دقیق ناظر به تصویر کشیده می‌شود.

1. Paralline Perspective

این پرسپکتیوها را بعضی منابع پرسپکتیوهای نقطه‌ای و همچنین زاویه‌دار و تصویر منظری نیز نامیده‌اند.

2. Linear Perspective

3. Atomospheric Perspective



شکل ۹-۱

در این روش می‌توان با دید از بالا یا پایین روبرو تصاویر را ارائه نمود. تصویر به‌دست آمده در این روش مثل آن است که از دید ناظری در فاصله بسیار دور از جسم یا موضوع، ترسیم شده باشد. آن قدر دور که گویی خطوط موازی آن در نقطه‌ای در فاصله بی‌نهایت دور به یکدیگر می‌رسند. سه‌بعدی‌های موازی شامل انواع زیر هستند:

۱. سه‌بعدی‌های موازی قائم^۱