

### اصول و مراحل ترسیم پلان‌های اجرایی

هدف‌های رفتاری: پس از پایان این فصل از فراگیر انتظار می‌رود بتواند:

- ۱- علائم مورد استفاده در ترسیم پلان‌های اجرایی را به کار برد.
- ۲- اصول و مراحل ترسیم پلان اجرایی را توضیح دهد.
- ۳- پلان اجرایی را به صورت گام به گام ترسیم نماید.
- ۴- با توجه به کاربرد انواع گروه‌های خط، پلان اجرایی را مرکب کند.
- ۵- روش ترسیم پلان زیرزمینی را بیان کند.
- ۶- پلان زیرزمین را ترسیم نماید.
- ۷- روش ترسیم پلان طبقات را بیان کند.
- ۸- پلان طبقات را ترسیم نماید.

این فصل شامل توضیحات مورد نیاز، قواعد راهنما، مثال‌های تشریح شده و پروژه است. پس از مطالعه‌ی دقیق فصل و با توجه به نمونه‌های ارائه شده پروژه‌ها را انجام دهید.

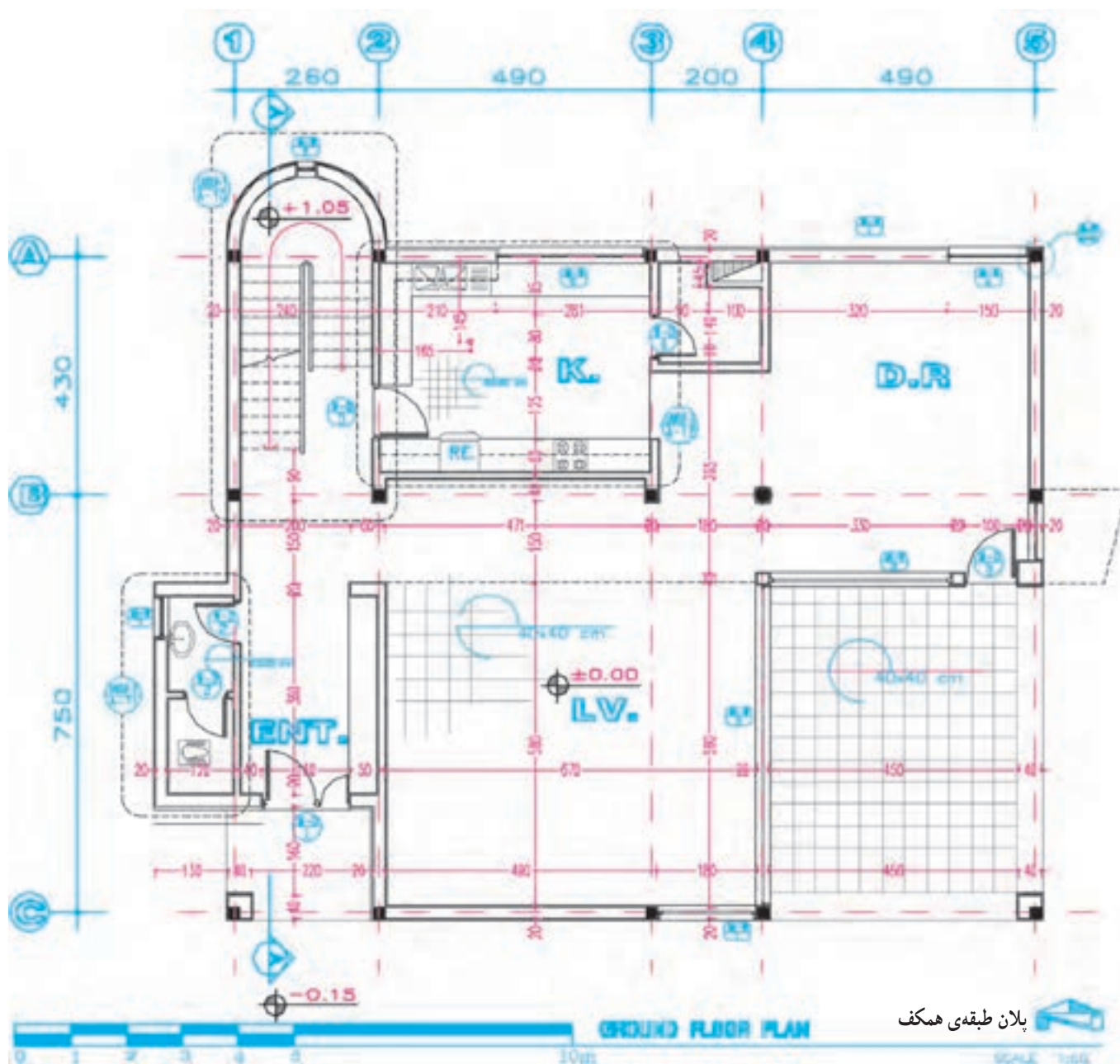
#### ۱ اصول و مراحل ترسیم پلان‌های اجرایی

سازه و تأسیسات معمولاً با مقیاس  $\frac{1}{50}$  شروع می‌شود\*.  
در شکل ۱-۴ پلان اجرایی یک واحد مسکونی در حاشیه‌ی شهر، برای نمونه، ترسیم شده است (نقشه‌های فاز یک آن در فصل اول کتاب ترسیم شده بود). آن را به دقت مطالعه، و خطوط، اندازه‌ها، علائم و نوشته‌های آن را بررسی کنید و دقت کنید که چگونه این اطلاعات در کنار هم سازماندهی شده‌اند. ابعاد نقشه‌ها به ابعاد ساختمان و مقیاس نقشه‌ها بستگی دارد. پلان‌های واحدهای مسکونی معمولاً در برگه‌هایی به ابعاد  $A_3$  و  $A_2$  و  $A_1$  ترسیم می‌شوند. همه‌ی نقشه‌های مربوط به

نقشه‌های فاز یک ساختمان مسکونی که در شکل مشاهده کردید، فاقد همه‌ی مشخصات لازم برای اجرا می‌باشند لذا پس از بررسی و تصویب نقشه‌های فاز یک ساختمان، تیم طراحی با توجه به ملاحظات فنی، اقتصادی، اجرایی و نظرات کارفرما در مورد نوع مصالح مصرفی، سیستم ساختمانی و نوع سازه، نوع تأسیسات سرمازا و گرمازا و سیستم‌های الکتریکی تصمیم‌گیری می‌نماید. آنگاه طرح‌های اجرایی ساختمان در زمینه‌ی معماری، سازه و تأسیسات تهیه و با هم هماهنگ می‌شوند. در این مرحله از کار ترسیم پلان‌های اجرایی با توجه به ملاحظات مربوط به

\* مقیاس واقعی نقشه‌های اجرایی کتاب  $\frac{1}{50}$  بوده است که به لحاظ محدود بودن اندازه‌ی صفحات با مقیاس  $\frac{1}{100}$  چاپ شده است.

یک ساختمان عموماً دارای اندازه‌ی مساوی هستند یعنی ابعاد  
 برگی که برای ترسیم پلان انتخاب می‌شود برای نقشه‌های دیگر  
 نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد. پلان‌های اجرایی معمولاً با مقیاس  
 $\frac{1}{50}$  یا  $\frac{1}{100}$  رسم می‌شوند. برای معرفی بخش‌های پیچیده‌ی  
 پلان ممکن است از ترسیمات با مقیاس بزرگ‌تر نیز استفاده  
 شود.



شکل ۱-۴- پلان اجرایی ساختمان

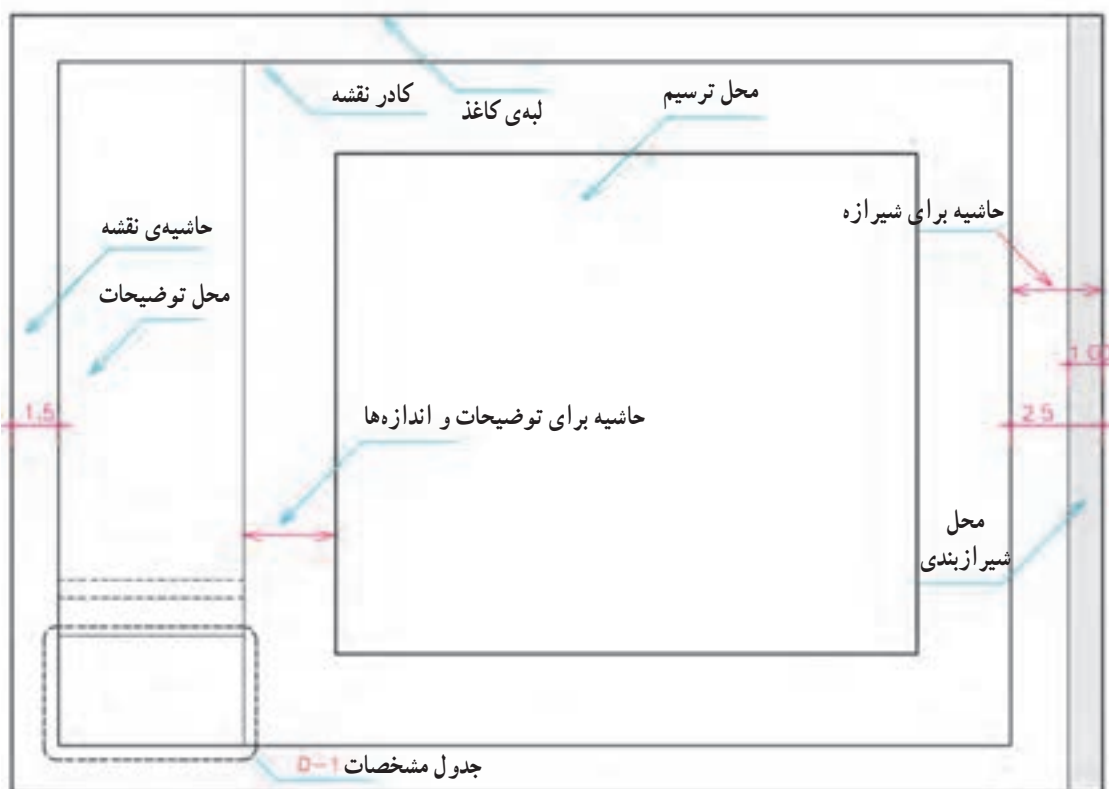
روی آن بچسبانید. حالا با استفاده از خطوط کمکی\* مراحل زیر را تکمیل می‌کنیم.

### مرحله ۱

قسمتی از کاغذ را که باید برای ترسیم مورد استفاده قرار گیرد با ترسیم کادر مشخص می‌کنیم. وجود حاشیه برای خوانایی، سالم ماندن، آلبوم کردن و بایگانی نقشه‌ها ضروری است. اندازه‌ی حاشیه متناسب با ابعاد نقشه می‌تواند از یک تا سه سانتی‌متر تغییر کند. اندازه‌ی حاشیه‌ی نقشه‌های فارسی در سمت راست برگه و حاشیه‌ی نقشه‌های استاندارد و انگلیسی، در سمت چپ برگه حدود یک سانتی‌متر اضافه می‌شود تا امکان آلبوم کردن و بایگانی کردن نقشه‌ها فراهم شود\*\*.

حال به‌عنوان یک روش عمومی، مراحل ترسیم پلان فوق را قدم به قدم بررسی می‌کنیم. بدیهی است با نظر مربی کلاس و رعایت اصول می‌توانید از روش‌های مشابه دیگر استفاده کنید و با ابتکار عمل تغییراتی را در اجرای مراحل مختلف کار ایجاد نمایید و در انجام تمرینات کلاسی به کار بیندید. تمرین مداوم و عملی اصول ذکر شده مهم‌ترین وسیله‌ی آموزش و ارتقای سطح مهارت شماست.

قبل از شروع کار ترسیم، از تمیزی دست‌ها و ابزار کار اطمینان حاصل کنید. کروکی‌ها و اطلاعات مورد نیاز در ترسیم را به‌صورت منظم دم دست داشته باشید قبلاً آن‌ها را مطالعه کنید و شناخت کامل از طرح داشته باشید و موارد مبهم را قبل از شروع کار روشن نمایید. کاغذ را با لبه‌ی میز تنظیم کرده، بر



شکل ۲-۴ — کادر بندی نقشه و تعیین محل ترسیم نقشه

\* خطوط کمکی، خطوط نازک و کم‌رنگی هستند که با استفاده از مداد ۴H و یا مداد کبی برای تکمیل نقشه‌ها ترسیم می‌شوند این خطوط را به سادگی می‌توان پاک کرد.

\*\* اندازه‌ی واقعی کاغذ ممکن است از حاشیه‌ی پیش‌بینی شده برای نقشه بزرگ‌تر باشد و پس از تکمیل نقشه‌ها برش بخورد و همه‌ی نقشه‌ها هم‌اندازه می‌شوند.

## مرحله ۲

و در آن اطلاعاتی از قبیل عنوان پروژه، نام کارفرما، عنوان مهندس مشاور، مقیاس نقشه، واحد مورد استفاده در اندازه‌گذاری نقشه‌ها، شماره‌ی بلوک ساختمانی، نوع و شماره‌ی نقشه، مراحل طرح، ترسیم و کنترل ذکر می‌شود. در شکل زیر یک نمونه جدول برای استفاده در تمرین‌های کلاسی پیشنهاد شده است. در ترسیمات بعدی به دلیل کوچکی کاغذ از ترسیم کادر و جدول صرف‌نظر گردیده است.

محل تقریبی ترسیم پلان را با در نظر گرفتن کادر نقشه، ابعاد پلان، فضای لازم برای اندازه‌گذاری، محل ترسیم جدول مشخصات نقشه و محل نوشتن توضیحات فنی لازم را مشخص می‌کنیم. اگر برگه گنجایش ابعاد فوق را نداشته باشد، یا باید کاغذی با ابعاد بزرگ‌تر برای مجموعه‌ی نقشه‌ها انتخاب کرد و یا از اندازه‌گذاری متراکم‌تر استفاده نمود. در این صورت باید مطمئن شویم که نقشه‌ها خوانایی خود را از دست نخواهند داد. جدول مشخصات نقشه در واقع شناسنامه‌ی نقشه‌هاست

|               |               |                    |                        |                                  |
|---------------|---------------|--------------------|------------------------|----------------------------------|
| عنوان پروژه:  |               |                    |                        |                                  |
| تاریخ<br>DATE | امضاء<br>SIGN | شماره‌ی پروژه      | کارفرما:               |                                  |
|               |               | طراح<br>DESI. BY:  | مشاور:                 |                                  |
|               |               | ترسیم<br>DRAWN BY: |                        |                                  |
|               |               | کنترل<br>CHE. BY:  | عنوان نقشه             | مقیاس                            |
|               |               | تصویب<br>APPR. BY: | DRAWING TITLE          | SCALE 1:100                      |
| معماری        | رشته          | FIELD              | DWG. NO. <b>A-1 00</b> | شماره‌ی نقشه<br>METRIC UNIT واحد |

شکل ۳-۴

## مرحله ۳

ضرورت ترسیم جزییات و نوشتن توضیحات، پلان در وسط قرار نمی‌گیرد. در هر صورت باید توزیع ترسیمات در روی نقشه از تعادل خوبی برخوردار باشد.

با توجه به کادر نقشه و ابعاد پلان محل دقیق ترسیم پلان را قطعی می‌کنیم و خطوط بیرونی دیوارهای خارجی را با استفاده از خطوط کمکی با مداد ۴H، ۶H یا مداد کپی به صورت کمرنگ ترسیم می‌نماییم. گاهی به دلیل بزرگی برگه یا

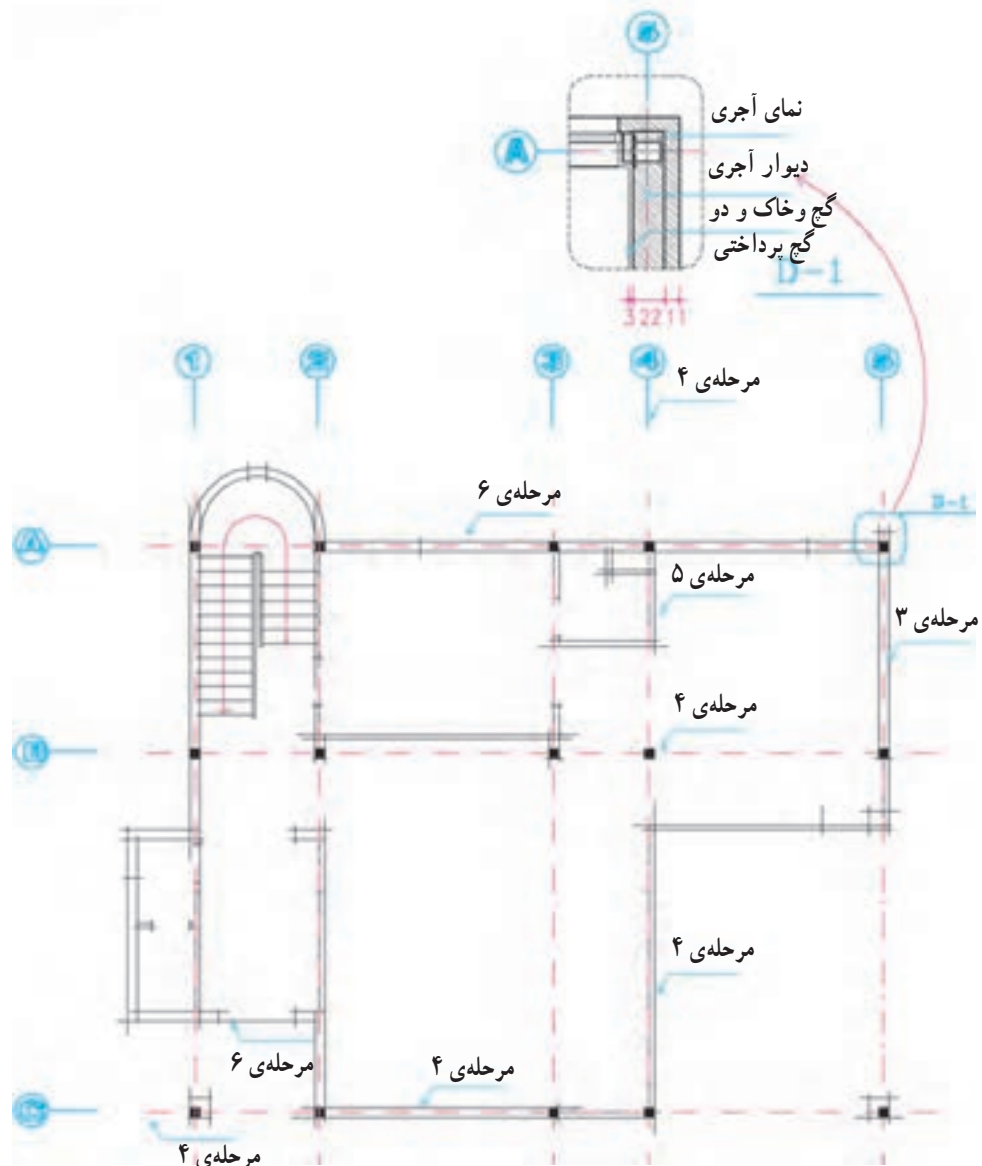
#### مرحله ۴

عناصر باربر ساختمان عبور می‌کند.

#### مرحله ۵

خطوط دیوارهای داخلی را ترسیم می‌کنیم.

آکس بندی و موقعیت ستون‌ها را با توجه به نقشه‌های سازه ترسیم می‌کنیم. آنگاه ترسیم دیوارهای خارجی را کامل می‌کنیم. خط آکس، خطی فرضی است که از وسط ستون یا



شکل ۴-۴

#### مرحله ۶

موقعیت و اندازه‌های درها و پنجره‌ها را مشخص می‌کنیم. باید دقت شود که ابعاد و نحوه‌ی استقرار آن‌ها مانند مشخصات خواسته شده باشد.

نحوه‌ی استقرار فنی آن‌ها از نظر اتصالات، بازشوها، دسترسی تعمیر، نظافت و استفاده باید رعایت شود.

### مرحله‌ی ۷

پله‌ها و شیب راهه را با رعایت دقیق موقعیت و ابعاد رسم

می‌کنیم.

### مرحله‌ی ۱۰

زده‌ها و دست‌اندازهای پله‌ها و بالکن‌ها را کشیده، عناصر

اصلی محوطه را در صورت ضرورت رسم می‌کنیم.

### مرحله‌ی ۸

کابینت‌های پایین و بالای آشپزخانه و آبدارخانه را ترسیم

می‌کنیم.

### مرحله‌ی ۱۱

عناصری مانند شومینه، اجاق دیواری و مبلمان ثابت و سکو

را با رعایت ابعاد و نکات فنی با خطوط کمکی ترسیم می‌کنیم.

در این مرحله از کار ساختار اصلی پلان با استفاده از

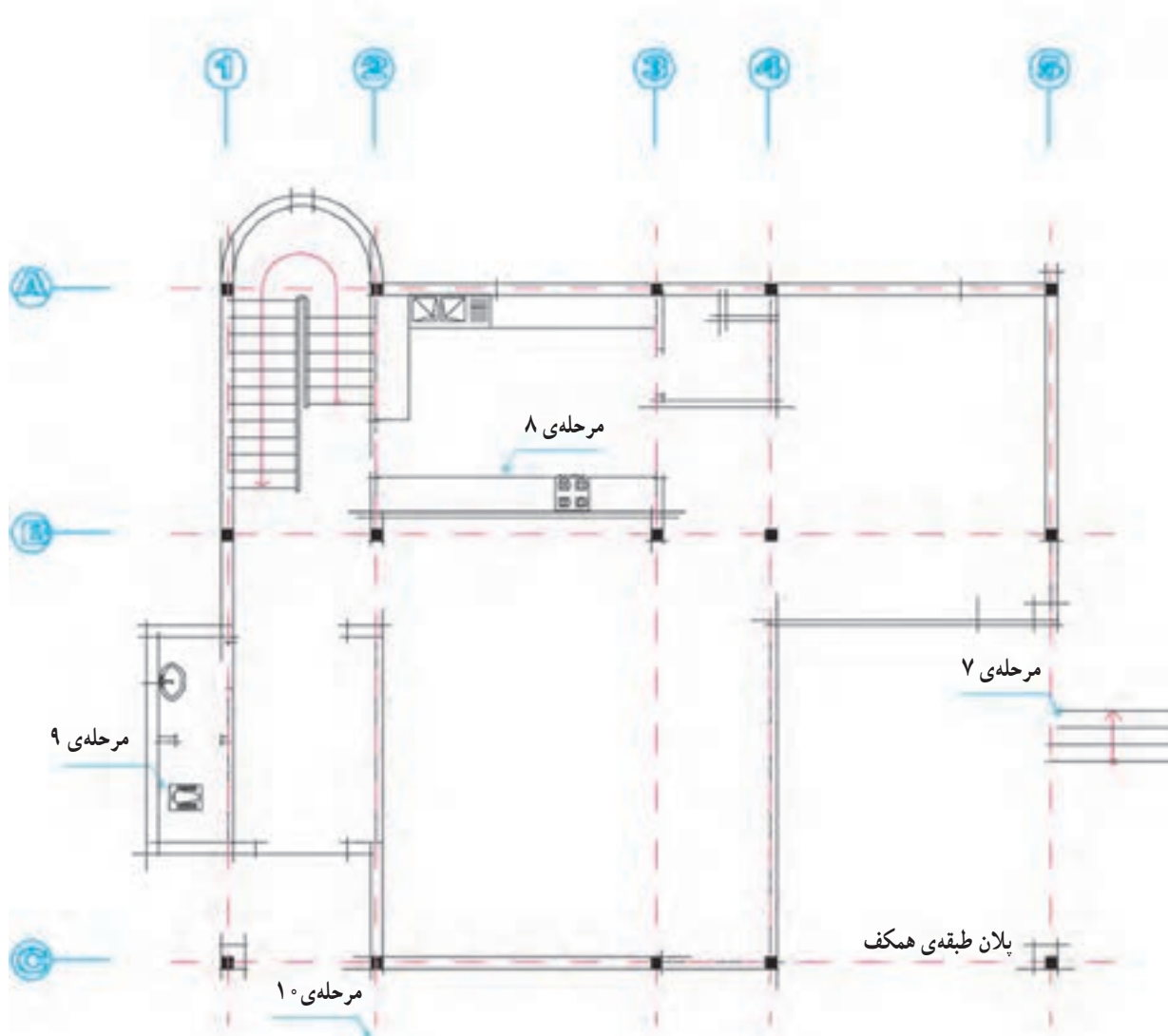
خطوط کمکی شکل گرفته است.

### مرحله‌ی ۹

لوازم و تجهیزات ثابت در آشپزخانه، حمام، سرویس‌ها و

آبدارخانه و سایر فضاها را مانند وان، دست‌شویی، ظرف‌شویی،

آب‌گرم‌کن و... را رسم می‌کنیم. موقع ترسیم ابعاد استاندارد و

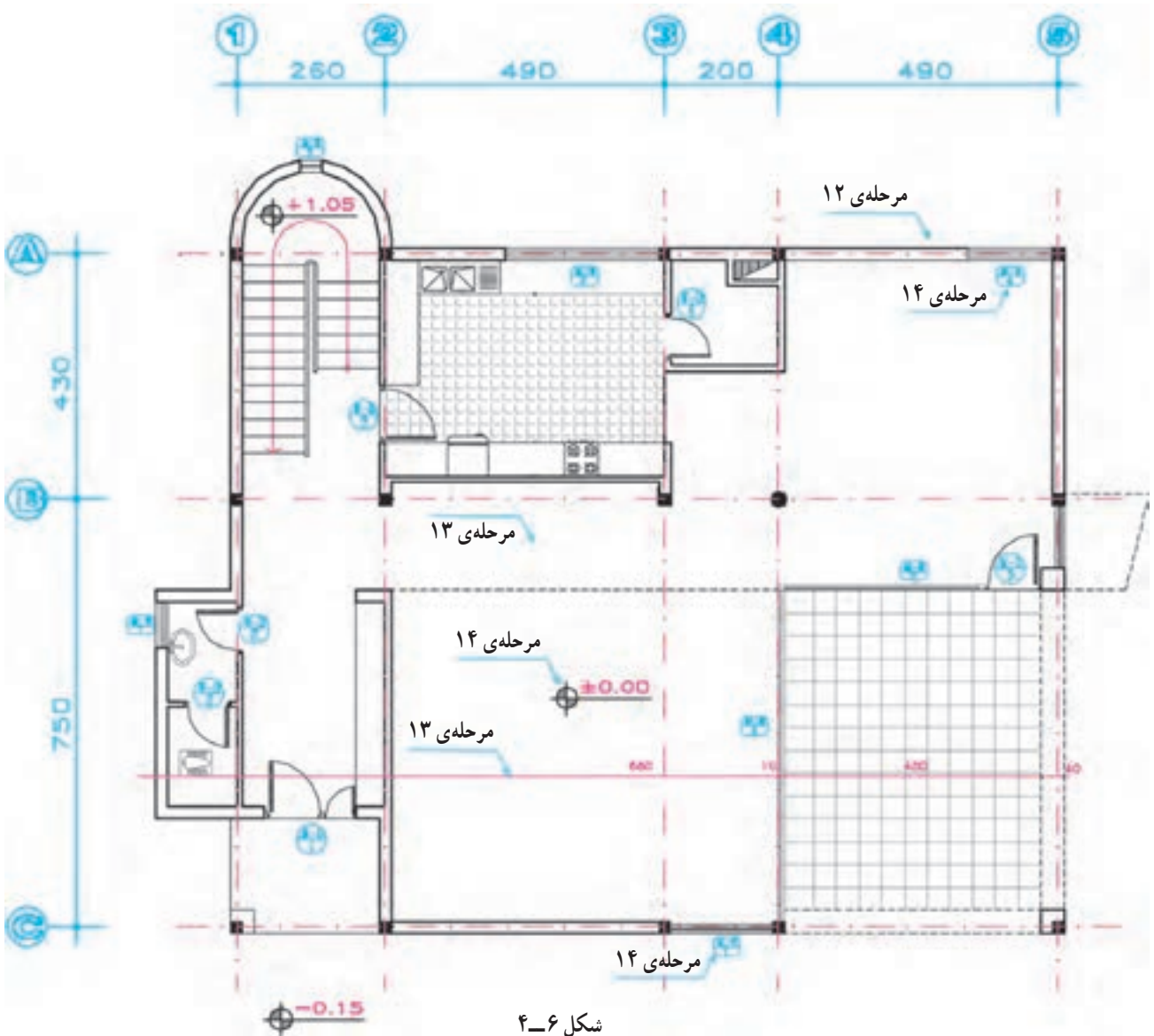


شکل ۴-۵

## مرحله ۱۲

می‌کنیم. در ترسیم مدادی از مداد H یا F استفاده می‌کنیم\*.  
سپس علائم درها و پنجره‌ها از بالا به پایین برگه اضافه می‌شود.  
برای تمیزکاری سعی کنید دست حداقل برخورد را با قسمت‌های  
مختلف ترسیم داشته باشد.

صحت کارهای انجام شده را کنترل می‌کنیم تا از هماهنگی  
آن با اطلاعات داده شده در زمینه‌ی سازه، تأسیسات و معماری  
اطمینان حاصل شود، سپس با قلم مناسب همه‌ی خطوط عناصر  
ساختمانی برش خورده مانند دیوارها و ستون‌ها را پررنگ



تذکر: توجه داشته باشید که ترسیم نماها و مقاطع اجرایی ممکن است تغییراتی را در پلان ترسیم شده ایجاد نمایند  
لذا بهتر است مرکبی کردن نقشه‌ها پس از انجام هماهنگی‌های لازم صورت گیرد.

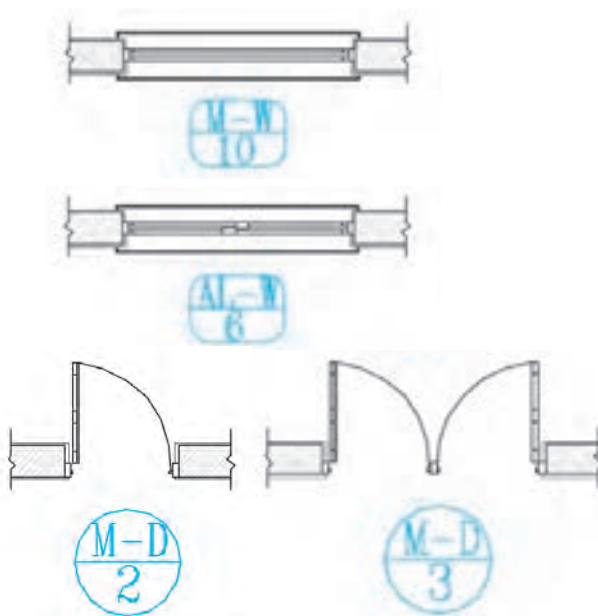
\* در نقشه‌کشی حرفه‌ای، نقشه‌کش‌های با تجربه ممکن است پس از انتخاب گروه خط مرکبی کردن مراحل فوق، بقیه‌ی نقشه را به صورت مرکبی تکمیل کنند.  
جدول گروه خطوط در ضمایم آخر کتاب آمده است.

### مرحله‌ی ۱۳

حال می‌توانیم با استفاده از خطوط کمکی، خطوط اندازه‌گذاری دیوارهای خارجی و داخلی ساختمان را ترسیم کنیم. برای کسب اطلاعات بیشتر، به مبحث اندازه‌گذاری مراجعه نمایید. زاویه‌ی امتدادهای مختلف را در پلان نمایش می‌دهیم. در این مرحله از نوشتن اندازه‌ها و مقدار زوایا خودداری می‌کنیم. سپس با مداد H یا ۲H و قلم رایید ۱/ تا ۲/ آن‌ها را پررنگ می‌کنیم. با نظر مدرس درس می‌توانید عناصر محوطه‌سازی کنار ساختمان را اضافه کنید.

### مرحله‌ی ۱۴

تراز ارتفاعی کف‌ها را مشخص کرده، نیواگذاری می‌کنیم، علائم مربوط به تیپ‌بندی درها و پنجره‌ها را ترسیم می‌کنیم. برای تیپ‌بندی درها از نماد D و برای پنجره‌ها از نماد W استفاده می‌شود، و پنجره‌های تیپ با یک شماره‌ی خاص تیپ‌بندی می‌شوند. در تیپ‌بندی درها و پنجره‌ها از نماد W برای خوب، M برای فلز و Al برای آلومینیوم استفاده می‌شود. برای تیپ‌بندی در یا پنجره‌ای در پلان، دایره‌ای یا چند ضلعی به قطر حدود ۱۲mm در جلو پلان آن ترسیم شده با یک خط افقی به دو قسمت تقسیم می‌شود. در بالای آن علامت اختصاری در یا پنجره و جنس آن نوشته می‌شود و در زیر آن شماره‌ی تیپ آن را می‌نویسند.



شکل ۴-۷

### مرحله‌ی ۱۵

در پلان‌های ساده، نقشه‌های برق ساختمان را می‌توان در پلان معماری مشخص نمود در ساختمان‌های بزرگ و پیچیده سیستم‌های الکتریکی ساختمان، نقشه‌های مستقلی دارند. با نظر مدرس درس، با دایره‌هایی به قطر تقریبی ۶mm محل کلید و پریزها و لوازم برقی را می‌توانید مشخص کنید و از محل هر کلید خط چین نازکی را به صورت منحنی آزاد به مصرف‌کننده‌ی مربوط وصل نمایید. برای ترسیم می‌توان از مداد ۲H یا H با دست آزاد نیز استفاده کرد. (در پلان معماری ترسیم نشده است.)



شکل ۴-۸



### مرحله ۱۶

یا «فلش» استفاده نمایید. (توضیحات بیشتر در مبحث اندازه‌گذاری داده شده است). از یک کاغذ به‌عنوان زیردستی استفاده کنید تا از کثیف‌شدن نقشه جلوگیری شود.

موقعیت همه‌ی داکت‌ها، روزنه‌ها، گریه‌روها را با علائم مناسب پلان مشخص نمایید. دقت کنید حداکثر فضای مناسب در نظر گرفته شود.

### مرحله ۱۸

موقعیت ابعاد و ویژگی‌های درها و پنجره‌ها را مشخص کنید (اندازه‌ها و تیپ‌بندی).

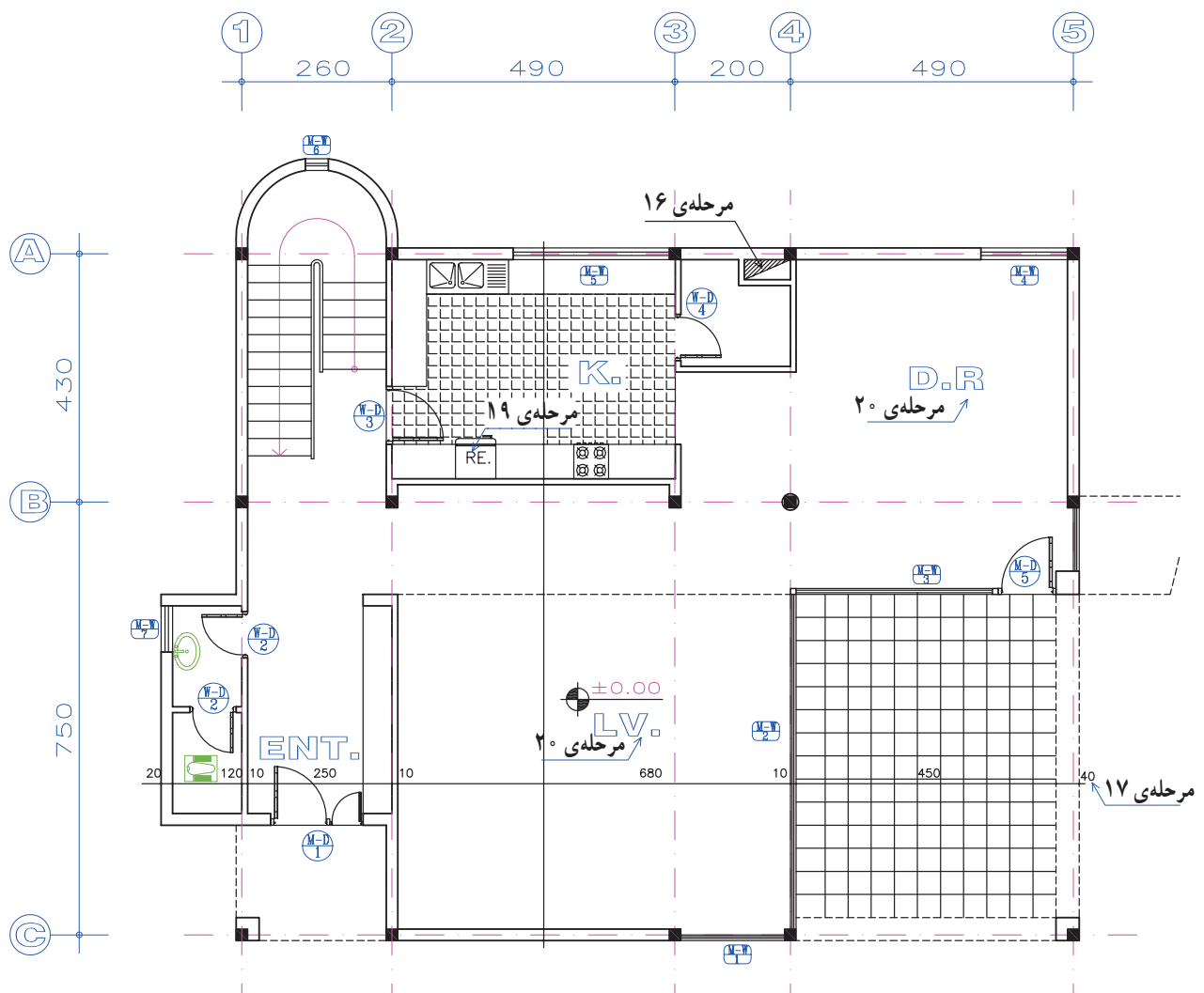
تصویر تیرهای نمایان، لبه‌های بالکن، کنسول سقف و پاگردها، شکستگی سقف را با علائم لازم به‌صورت خط چین ترسیم می‌کنیم. محل مقاطع سرتاسری را مشخص می‌کنیم.

### مرحله ۱۷

حال، اندازه‌ها را با دقت در وسط و بالای خطوط اندازه‌گذاری کنید و با مداد H یا F یا قلم رایید  $0.2^\circ$  بنویسید. اعداد را می‌توان با شابلن  $0.2^\circ$  و یا به‌صورت دست‌آزاد نوشت. برای عددنویسی با دست‌آزاد از خطوط راهنما استفاده کنید تا مهارت لازم را به‌دست آورید. پایین اعداد به اندازه‌ی  $\frac{1}{4}$  ارتفاع حروف از خط اندازه فاصله دارند. با نظر مدرس درس برای نشان‌دادن ابتدا و انتهای اندازه‌ها می‌توانید از «نقطه»، «مميز» و

### مرحله ۱۹

حال با استفاده از خطوط راهنما توضیحات ضروری مانند ارتفاع تیرهای نمایان در فضای بالاسر، ارتفاع



شکل ۹-۴

دست انداز و ... را اضافه می کنیم.

اسامی و نمادهای مربوط به لوازم، تجهیزات و مصالح مصرفی را (مانند DW برای ماشین لباسشویی و WH برای آب گرم کن و ...) می نویسیم.

### مرحله ۲۰

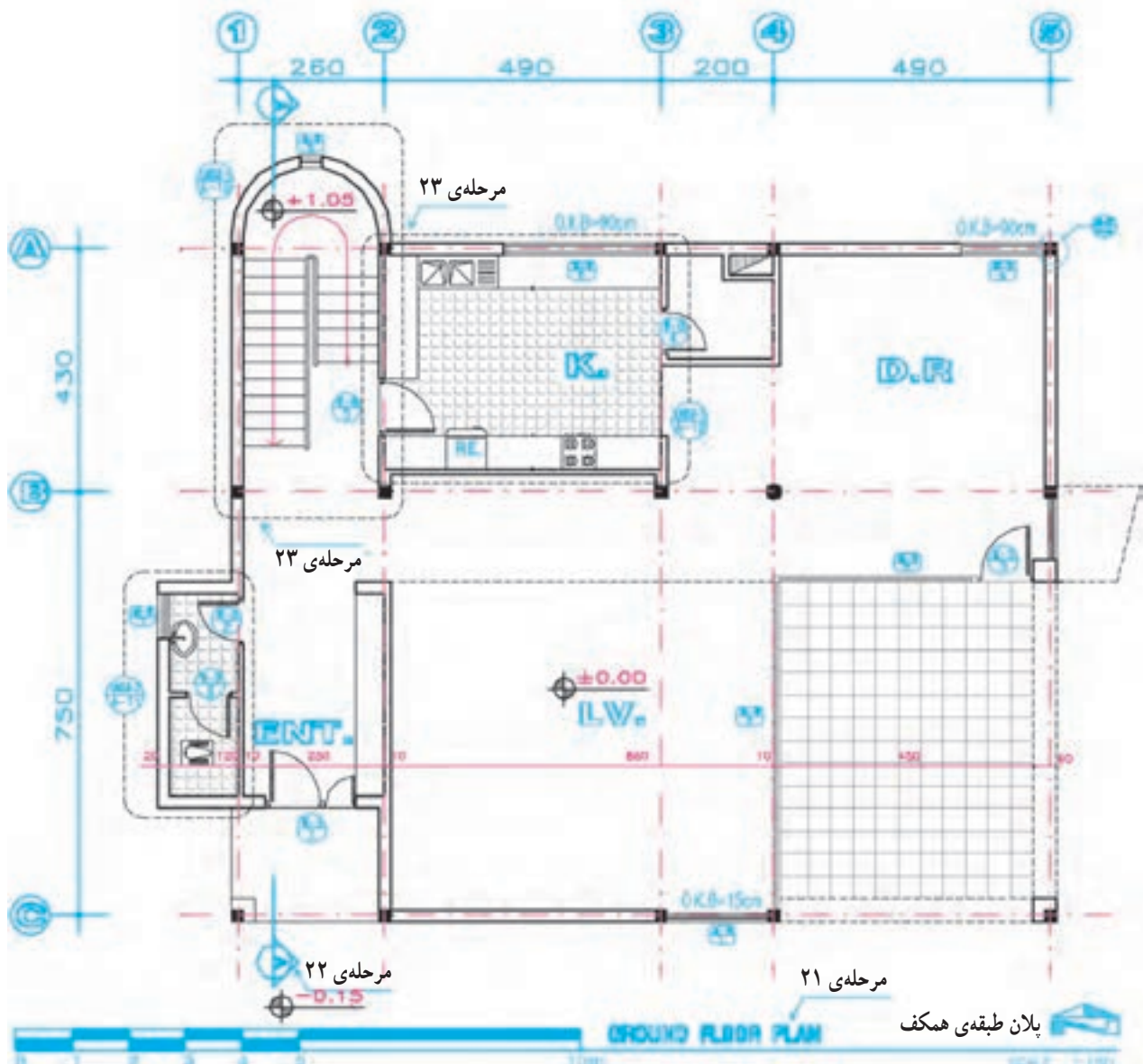
عنوان فضاها را با خطوط درشت تقریباً به ارتفاع دو برابر اعداد نوشته های معمولی و با استفاده از خطوط راهنما می نویسیم. با نظر مدرس درس می توانید مساحت فضا یا جنس کف سازی را در زیر آن اضافه کنید.

### مرحله ۲۱

عنوان و مقیاس نقشه را معمولاً در وسط و زیر پلان با خط درشت می نویسیم. ارتفاع این اعداد با حروف تقریباً سه برابر ارتفاع نوشته های معمولی است و در زیر آن مقیاس نقشه را در اندازه ای کوچک تر می نویسیم.

پلان طبقه همکف  
Ground Floor  
مقیاس:  $\frac{1}{50}$   
SCAL: 1:50

اطلاعات جدول مشخصات نقشه را کامل می کنیم. مقیاس نقشه در جدول نیز وارد می شود. همه ی یادداشت ها و توضیحات ضروری را برحسب نیاز پروژه و نظر مدرس درس اضافه می کنیم.



شکل ۱۰-۴

## مرحله ۲۲

مشخص می کنیم. ورودی اصلی ساختمان باید در پلان به سادگی قابل تشخیص باشد.

## مرحله ۲۶

همه ی ترسیمات و نوشته ها را کنترل و کمبودهای احتمالی را مشخص و کامل می کنیم تا از صحت، خوانایی، زیبایی و نظم ترسیمات و نوشته ها مطمئن شویم.

## مرحله ۲۳

در صورتی که ترسیم نقشه های مرکبی بعد از تکمیل نقشه های مدادی صورت می گیرد می توانیم با استفاده از قلم رایید و کاغذ کالک، با دقت و با استفاده از ضخامت های مناسب گفته شده، کلیه ی خطوط، علائم، اندازه ها و نوشته ها را مرکبی کنیم.

قبل از شروع به کار ترسیم و مرکبی کردن هر پروژه می توانید مانند دفتر مهندسی با توجه به نوع پروژه، مقیاس نقشه، سادگی و پیچیدگی طرح، حجم اطلاعات، علائم و روش های مورد استفاده در کل نقشه ها را در یک صفحه تیپ بندی و مشخص و از آن برای ترسیم بکنواخت و هماهنگ نقشه ها استفاده کنید. برای مثال به جدول زیر توجه کنید.

## مرحله ۲۴

بافت و علائم مربوط به مصالح مانند کاشی، سنگ، موکت کف، چوب روی میز و ... را با نظر مدرس درس و به نحوی که باعث شلوغی نقشه نشود اضافه می کنیم. داخل دیوارها را می توان از پشت برگه با رنگ سیاه پر نمود.

## مرحله ۲۵

محل ورودی ها را با استفاده از فلش و نوشته

|  |   |   |  |
|--|---|---|--|
| <p><math>d=5.5\text{mm}</math><br/><math>\rightarrow=0.3\text{mm}</math></p>                           | <p><math>\varnothing=0.8</math><br/>REF.</p>                                    | <p>MW<br/>3<br/><math>d=12</math><br/><math>\rightarrow=0.35</math></p>                               | <p>0.1 خطوط نازک کاری<br/>0.2 درها و پنجره ها<br/>0.6 خطوط برش<br/>0.2 خط چین<br/>0.1 خطوط اندازه گذاری<br/>1.2 جهت خط برش</p> |
| <p>M<br/><math>d=12</math><br/><math>\rightarrow=0.7</math></p>  | <p><math>1.2</math><br/><math>d=1.3</math><br/><math>\rightarrow=0.3</math></p> | <p>شماره گذاری فضاها<br/><math>\rightarrow=0.4</math><br/><math>\rightarrow=0.5</math></p>            | <p>کلیه ی اندازه گذاری ها 0.3<br/>اندازه گذاری بین آکس ها 0.5<br/>تیپ بندی ستون ها 0.6<br/>خط نما 0.3</p>                      |
| <p><math>d=13</math><br/><math>\rightarrow=0.3</math><br/>SC=1:50<br/><math>\rightarrow=0.4</math></p> | <p><math>1.5</math><br/><math>\rightarrow=0.2</math></p>                        | <p><math>d=3.5</math><br/><math>\rightarrow=0.4</math><br/>DA.56<br/><math>\rightarrow=0.8</math></p> | <p>خط برش در انتها<br/>خط برش بین فواصل<br/>0.2<br/>0.2</p>  |
| <p>قبله<br/><math>\rightarrow=0.3</math><br/><math>\rightarrow=0.2</math></p>                          | <p><math>5.00</math><br/><math>\rightarrow=0.2</math></p>                       | <p><math>\rightarrow=0.3</math><br/><math>\rightarrow=0.2</math></p>                                  | <p>تیپ در و پنجره</p>  |

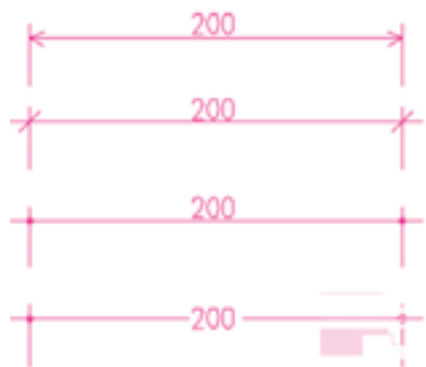
شکل ۱۱-۴- نمونه تیپ بندی علائم مورد استفاده در نقشه های اجرایی

می‌آورد.

تکمیل نقشه‌های اجرایی ساختمان وابسته به اندازه‌گذاری دقیق و کامل اجزای تشکیل‌دهنده‌ی آن می‌باشد. از این رو، کل اندازه‌های ساختمان مشخص می‌شوند تا مجریان، حق تغییر در ابعاد و مشخصات ساختمان را خارج از خطای مجاز نداشته باشند و فقط با نظر مسئول پروژه است که بعضی از اندازه‌های جزئی نوشته نمی‌شوند تا مجریان از آزادی عمل لازم برای تصمیم‌گیری برخوردار باشند و بتوانند با توجه به شرایط اجرا اندازه‌ها را کامل و قطعی نمایند.

اندازه‌گذاری پلان‌ها در دو مرحله صورت می‌گیرد:

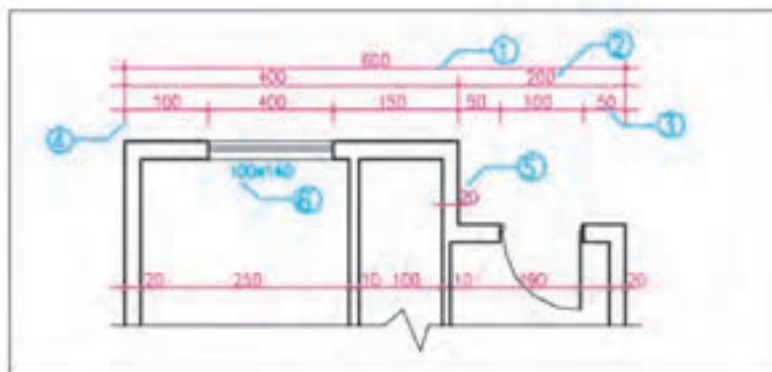
اندازه‌گذاری خارجی و اندازه‌گذاری داخلی. در اندازه‌گذاری داخلی ابعاد فضاها، طول و ضخامت دیوارها و ابعاد درها و تجهیزات در یک ستون نوشته می‌شوند. اندازه‌گذاری خارجی در سه ستون انجام می‌شود: به توضیحات زیر به‌دقت توجه نمایید.



برای نوشتن اندازه‌ها برحسب اولویت می‌شود از هرکدام از روش‌های فوق استفاده کرد.

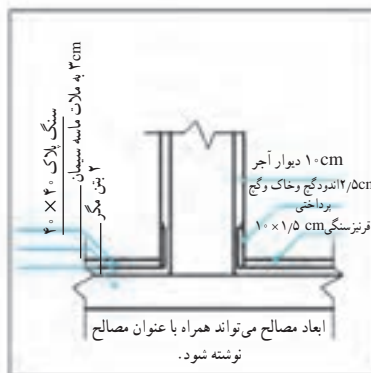
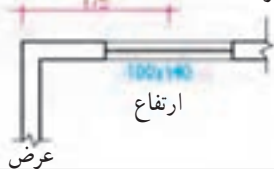
شکل ۱۲-۴

همان‌طور که می‌دانید بسیاری از اشتباهاتی که در حین اجرای ساختمان پیش می‌آید، ناشی از ترسیم یا قرائت نادرست نقشه‌های معماری، بویژه ناشی از قرائت اشتباه اندازه‌هاست که خود باعث اتلاف زمان و هزینه می‌شود و کیفیت کار را پایین

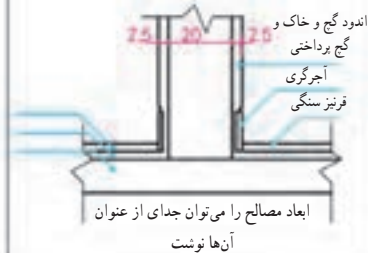


- ۱- خط اندازه‌ی سرتاسری: اولین خط اندازه از بیرون است که طول کل ساختمان را نشان می‌دهد.
- ۲- خط اندازه‌ی شکستگی‌ها: اندازه‌ی محل شکستگی‌های بدنه‌ی ساختمان را نمایش می‌دهد و گاه شامل ضخامت و محل تلاقی دیوارهای داخلی و خارجی نیز می‌شود.
- ۳- خط اندازه‌ی موقعیت‌ها: نزدیک‌ترین خط اندازه به ساختمان است که محل استقرار و ابعاد درها، پنجره‌ها، محل تجهیزات و ... را نشان می‌دهد.
- ۴- خط رابط: خط نازک و ممتدی است که هر اندازه را به عنصر ساختمانی آن مرتبط می‌کند.

۶- اندازه‌ی درها و پنجره‌ها روی پلان مشخص می‌شود. مشخصات در و پنجره در نقشه‌ی جزئیات و جدول در و پنجره معرفی می‌شود. در سازه‌های چوبی مانند شکل زیر در و پنجره روی محور آن اندازه‌گذاری می‌شود.



۵- اندازه‌ی ابعاد: این اندازه ابعاد مصالح و جزئیات ساختمانی را مشخص می‌کند:



شکل ۱۳-۴

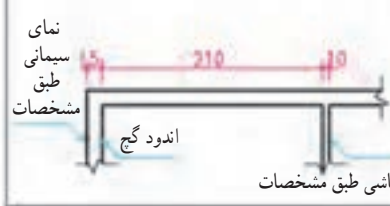
۹- واحد اندازه‌گذاری در جدول مشخصات، نقشه یا زیر نقشه جزئی نوشته می‌شود.  
 ۱۰- در صورت لزوم بعضی از اندازه‌ها را مانند شکل زیر می‌توان همراه توضیح و خارج از موقعیت نوشت.  
 استفاده از فلش منحنی، در تضاد با خطوط اصلی نقشه بوده، به خوانایی نقشه کمک می‌کند.



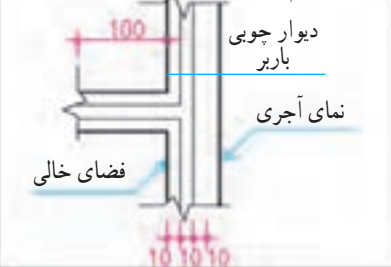
۸- اندازه‌گذاری در ساختمان‌های اسکلت فلزی یا بتنی به جای خط اندازه‌ی سرتاسری در بالا و سمت راست پلان، ستون‌ها آکس‌بندی شده و فاصله‌ی ستون‌ها نوشته می‌شوند. در ضمن با توجه به این که دیوارها بعد از ستون‌ها اجرا می‌شوند فاصله‌ی نمای دیوارهای بیرونی تا آکس باید مشخص شود.



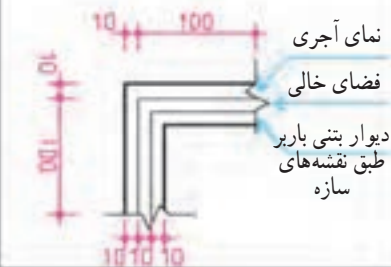
۷- در اندازه‌نویسی دیوارها با مصالح بتابی که دارای اندود داخلی یا خارجی هستند از نوشتن ابعاد نازک کاری صرف‌نظر می‌شود و فقط دیوار چینی اندازه‌نویسی می‌شود.



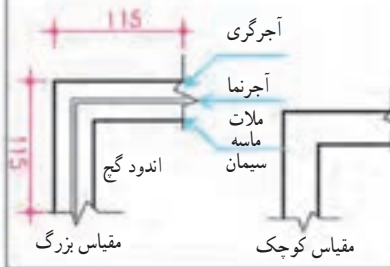
۱۳- بعضی از اندازه‌ها ممکن است خارج از موقعیت اصلی نشان داده شوند.  
 ۱۴- زمانی که فلش تناسبی با موقعیت ندارد از (۰) یا (f) استفاده می‌کنیم.



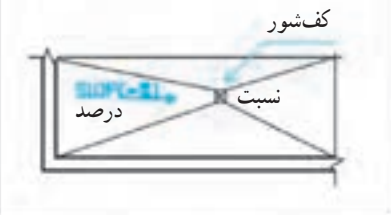
۱۲- در دیوارهای دو جدار به تفکیک اندازه‌گذاری می‌شوند.



۱۱- در دیوارهای مرکب ضخامت دیوار شامل مجموع ضخامت‌ها می‌باشد و از نازک کاری صرف‌نظر می‌شود.  
 دیوارگری با نمای آجری



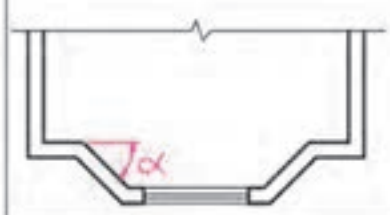
۱۷- میزان شیب شیب راهه و کف‌ها را به صورت نسبت یا درصد می‌نویسند.



۱۶- موقعیت کف‌شورها، درجه‌های کنترل و سرویس‌های بهداشتی را به کمک خط آکس اندازه‌گذاری می‌کنند.



۱۵- اندازه‌ی زوایای غیر ۹۰° را برحسب درجه بنویسید.



۲۲- زاویه‌ی انحراف قیله نسبت به محور شمال برحسب درجه اندازه‌نویسی می‌شود.

۲۱- نمادها: از نمادهای زیر در اندازه‌نویسی استفاده می‌شود.

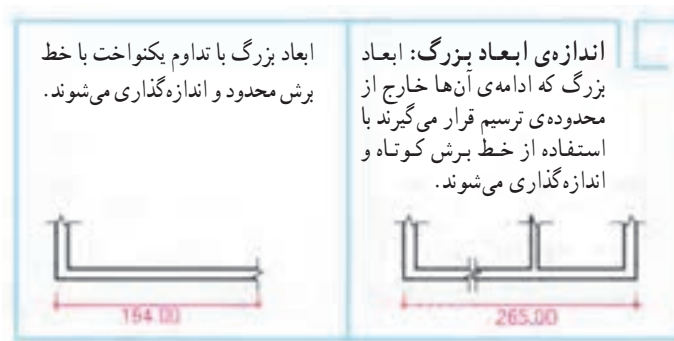
|         |                 |    |           |
|---------|-----------------|----|-----------|
| "       | اینچ            | r  | شعاع      |
| '       | فوت             | D  | قطر       |
| (@) c/c | مرکز به مرکز    | CL | خط آکس    |
| VAR     | اندازه‌ی متغیر  | m  | متر       |
| ≈       | اندازه‌ی تقریبی | cm | سانتی‌متر |
|         |                 | mm | میلی‌متر  |

۱۸- در اندازه‌گذاری ابعاد ساختمانی از سیستم متریک (متر - سانتی‌متر و میلی‌متر) استفاده می‌شود.

۱۹- اندازه لوله‌های تأسیساتی برحسب اینچ نوشته می‌شود.

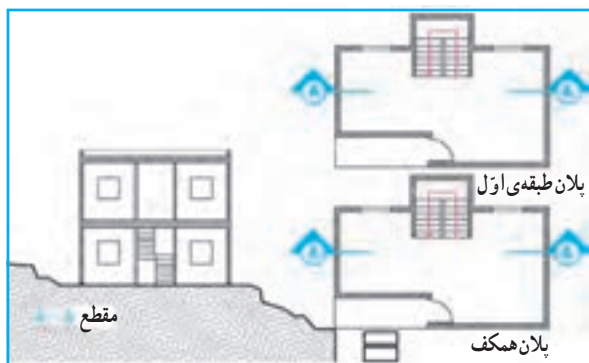
۲۰- اگر پلان مستقل برای عناصر محوطه‌سازی ترسیم نشده باشد آن‌ها را در پلان همکف اندازه‌گذاری کنید.

شکل ۱۴-۴

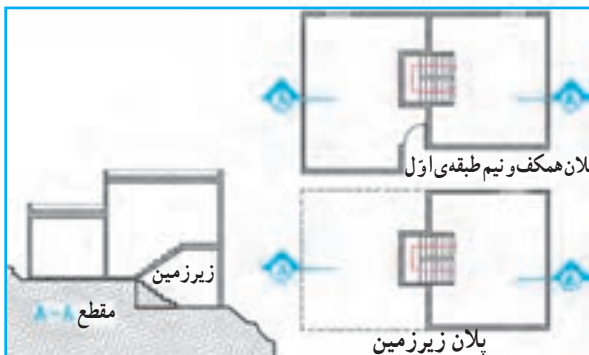


شکل ۱۵-۴- روش‌های اندازه‌گذاری

### ۳ اصول ترسیم پلان طبقات



**۱- ساختمان‌های دو یا چند طبقه**  
 ساختمان چند طبقه، که هر طبقه پلان مستقلی دارد. پلان‌ها به ترتیب در یک یا چند برگه پشت سر هم ترسیم می‌شوند. شماره‌گذاری می‌شوند.  
 پلان زیرزمین A1001  
 پلان همکف A1002  
 پلان طبقه اول و ... A1003  
 برای معرفی طبقات مشابه از یک پلان تیپ استفاده می‌شود.



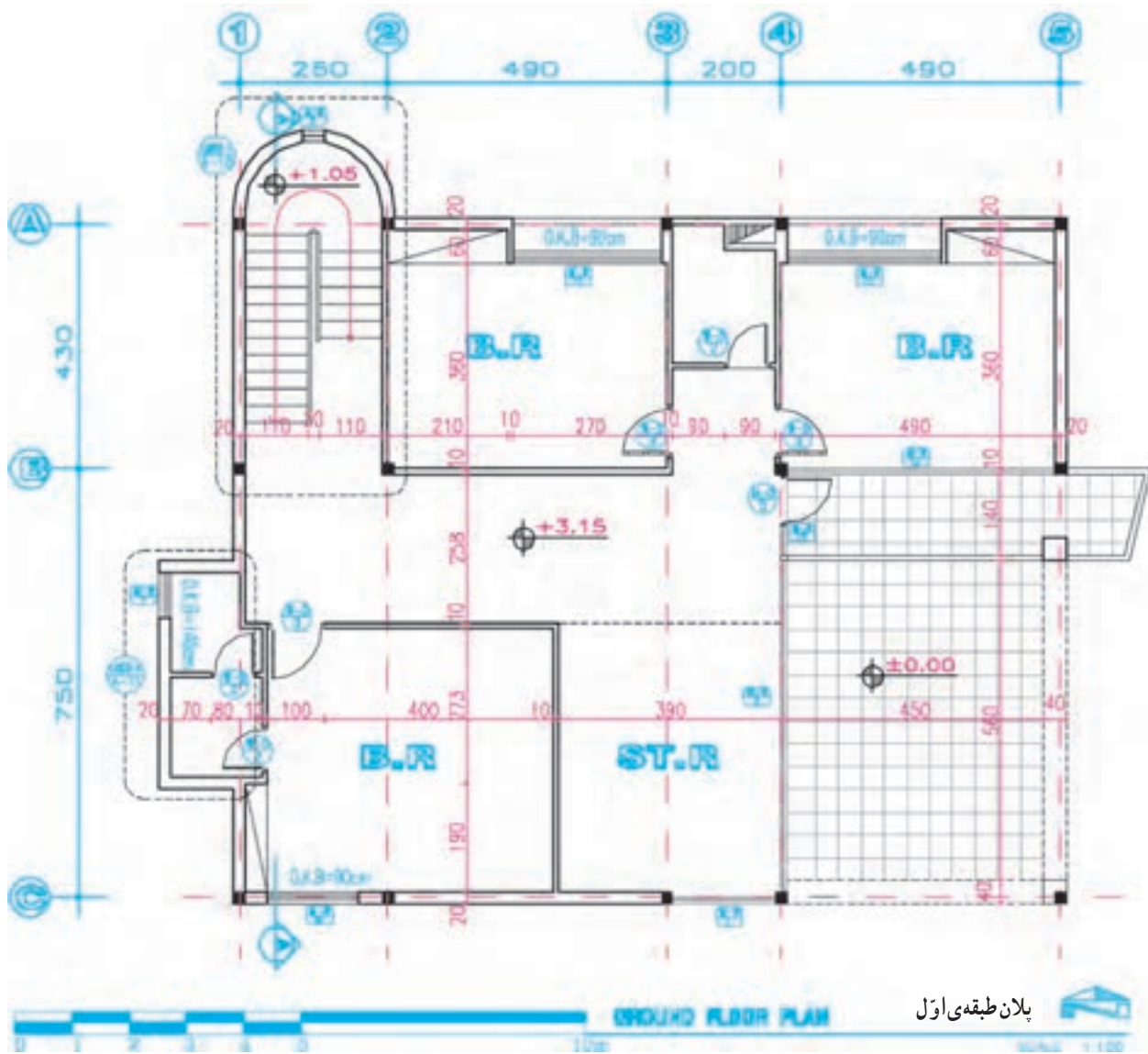
**۲- ساختمان‌های نیم طبقه**  
 ساختمان‌هایی را که کف طبقات آن‌ها کمتر از یک طبقه با هم اختلاف سطح دارند اصطلاحاً نیم طبقه می‌گویند. پلان دو نیم طبقه متوالی را می‌توانیم با هم ترسیم کنیم. در شکل مقابل پلان زیرزمین جداگانه و پلان همکف و نیم طبقه اول با هم رسم شده‌اند.



**۳- ساختمان با دو طبقه غیر مساوی**  
 در این حالت طبقه همکف بزرگ‌تر از طبقه اول است. در ترسیم طبقه اول می‌توانیم بام طبقه همکف را برای خوانایی بیشتر طرح رسم کنیم. ترسیم این پلان‌ها در سقف‌های شیب‌دار گاهی پیچیده می‌شود.

اصول ترسیم پلان طبقات مانند پلان طبقه همکف است. پلان طبقات باید هم مقیاس با پلان طبقه همکف ترسیم شوند تا بتوانند بر آن منطبق شوند و هماهنگی لازم بین دیوارهای نما، ستون‌ها، دیوارهای باربر، پله‌ها و داکت‌های عمودی کانال‌های تهویه و لوله‌های آب و فاضلاب و ... بوجود آید. معمولاً برای هر طبقه یک پلان مستقل ترسیم می‌شود. اگر پلان‌های یک ساختمان در طبقات مختلف دقیقاً عین هم باشند برای همه‌ی آن‌ها یک پلان تیپ طراحی و ترسیم می‌شود. اگر پلان‌های طبقات از پلان همکف کوچک‌تر باشند ترسیم بعضی از جزئیات ضروری و جداول در و پنجره در حاشیه‌ی آن می‌تواند کار مجریان را تسهیل نماید.

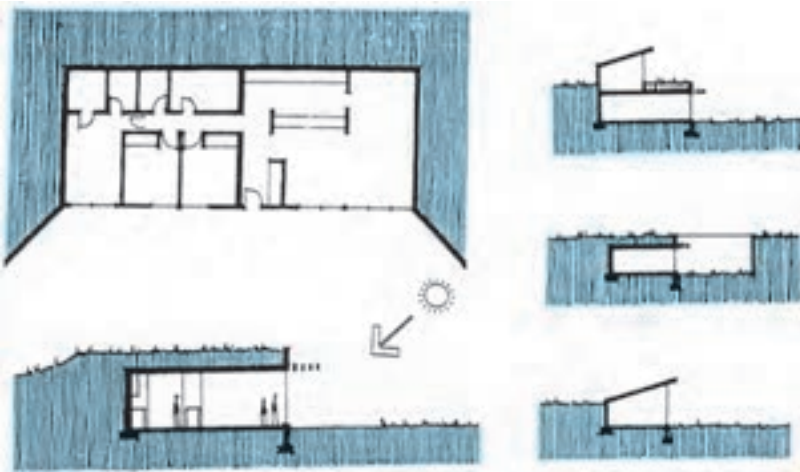
شکل ۱۶-۴- روش ترسیم پلان‌های طبقات



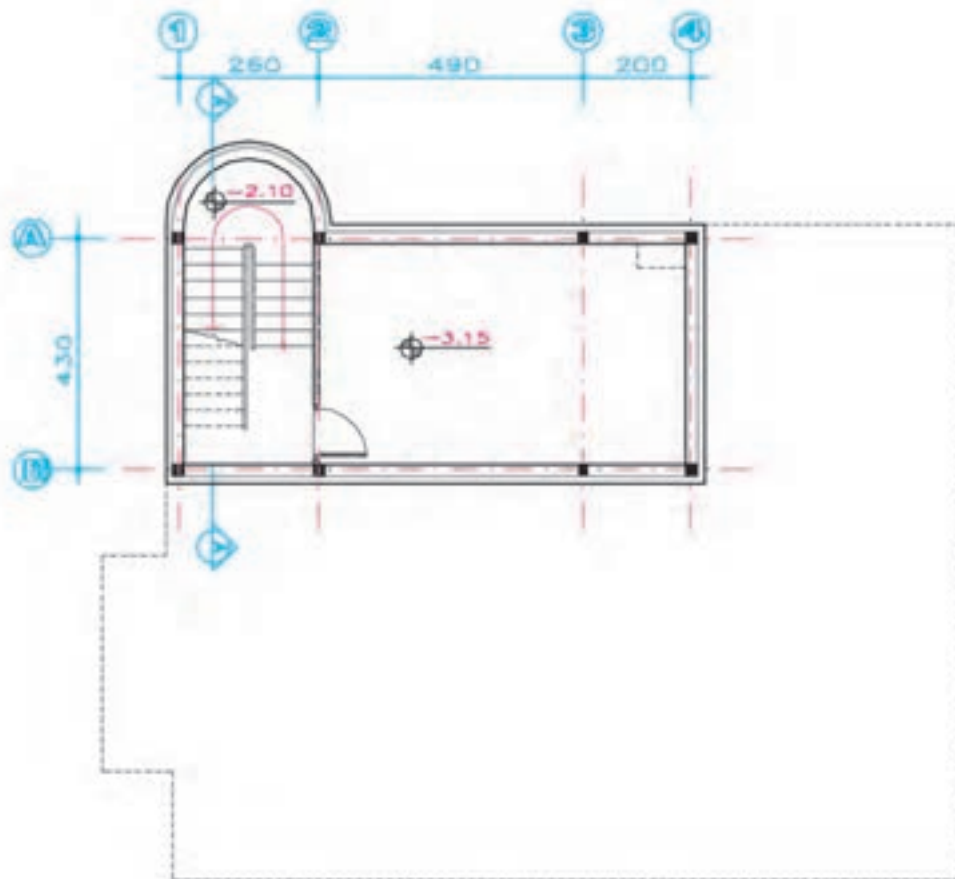
شکل ۱۷-۴ - پلان اجرایی طبقه اول

زیرزمین به طبقه‌ای از ساختمان گفته می‌شود که زیر طبقات دیگر قرار دارد و تمام یا بخش عمده‌ای از آن مانند شکل ۴-۱۸ در زیر خاک واقع می‌شود، امروزه جهت تأمین شرایط آسایش حرارتی و برودتی بعضی ساختمان‌ها را در دل خاک طراحی و احداث می‌کنند این ساختمان‌ها در زمستان گرم‌تر و در تابستان خنک‌تر از هوای آزاد بیرون هستند و معمولاً برای عملکردهای غیراصولی مانند انبار، پارکینگ، موتورخانه، رختشویخانه، کارگاه و محل بازی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

در شکل ۴-۱۹ پلان زیرزمین ساختمان مسکونی ارائه شده است.



شکل ۴-۱۸- انواع زیرزمین



پلان طبقه‌ی زیرزمین  
BASEMENT FLOOR PLAN

شکل ۴-۱۹- پلان زیرزمینی





شکل ۲۰-۴

فضای معماری به منظور ایجاد محیط مناسب برای حرکت و فعالیت، زندگی و استراحت انسان طراحی می‌شود. لذا باید با نیازهای جسمی و روانی انسان تطابق کامل داشته باشد.



شکل ۲۱-۴

اصول ترسیم پلان زیرزمین مانند ترسیم پلان سایر طبقات ساختمان است. با این تفاوت که پشت بعضی از دیوارهای این طبقه خاک، رطوبت و ریشه‌ی گیاهان قرار می‌گیرد و همین امر تفاوت‌هایی را در شکل طراحی و ترسیم دیوارها و کف، نورگیری و نحوه‌ی تهویه ایجاد می‌نماید.

دیوارهای زیرزمین علاوه بر ویژگی‌های دیوارهای طبقات دیگر باید در مقابل نیروی رانش خاک و احتمال نفوذ رطوبت و ریشه‌های گیاهان مقاومت نماید. کف زیرزمین نیز که در مجاورت خاک، رطوبت و تبادل حرارتی با زمین قرار دارد باید نسبت به رطوبت عایق‌بندی شود.

فاضلاب طبقات ساختمان را می‌توان به راحتی با جریان ثقلی به طرف شبکه‌های فاضلاب حرکت داد. در بسیاری از موارد به دلیل پایین بودن کف زیرزمین از این روش نمی‌توانیم برای دفع فاضلاب زیرزمین استفاده کنیم، لذا در طرح و ترسیم پلان زیرزمین باید روش مناسبی برای دفع فاضلاب پیش‌بینی شود.

دسترسی به زیرزمین‌ها مانند دسترسی سایر طبقات ساختمان از طریق ایجاد پله، آسانسور و شیب راه در داخل و یا خارج ساختمان عملی می‌شود. در زیرزمین‌های چند طبقه‌ی ساختمان‌های بزرگ پیش‌بینی خروجی‌های اضطراری و امکانات لازم برای تخلیه‌ی آب ضروری است.

### روش ترسیم پلان زیرزمین

اصول ترسیم پلان زیرزمین مانند پلان‌های طبقات دیگر است. با این تفاوت که زیرزمین از نظر نوع دیوار معمولاً دارای عایق رطوبتی بوده و ممکن است به صورت مرکب یا دو جداره ترسیم و ساخته شود. برای درک بهتر موضوع، مقطع AA و جزئیات اجرایی دیوار و کف، نحوه‌ی مقابله با نفوذ رطوبت، روش نورگیری زیرزمین را در مبحث مقاطع اجرایی صفحه‌ی ۱۵۱ مطالعه نمایید.

ما برای انجام راحت و بهتر فعالیت‌های روزانه مانند نشستن، خوابیدن، غذا خوردن، مطالعه کردن، کار و تفریح کردن نیاز به استفاده از مبلمان و لوازم مناسب داریم.

در طراحی و ترسیم مبلمان فضاهای معماری عوامل زیادی چون، فرم و مقیاس، تناسبات و جهت فضا، محل درها و مسیرهای حرکت (سیرکولاسیون) و نیز موقعیت پنجره‌ها، نور و منظر فضا، عناصر ارزشمند موجود و محل لوازم تأسیساتی مانند شیر آب، کلید، پریز برق و ... مورد توجه قرار می‌گیرند تا مبلمان تهیه شده، راحت، ایمن و زیبا باشد و با انعطاف‌پذیری و دوام کافی امکان استفاده‌ی طولانی مدت از فضا را فراهم آورد.

برای یادآوری استانداردها و اصول مبلمان فضاها می‌توانید به کتاب «اصول و مبانی طراحی معماری» مراجعه کنید.

مبلمان ممکن است عمومی و پیش‌ساخته بوده و یا برای منظوری خاص مثلاً کتابخانه، سالن اجتماعات و ... ساخته شود. همچنین ممکن است ثابت یا متحرک باشد.

برای ترسیم پلان مبلمان و معرفی دکوراسیون یک فضا از خطوط نازک برحسب مقیاس نقشه استفاده می‌کنیم. در صورت لزوم می‌توانیم با استفاده از سایه و رنگ و بافت کیفیت فضاهای داخلی و حتی نوع کف‌سازی را به خوبی مجسم کنیم.

جهت تکمیل نقشه‌های مبلمان می‌توانیم از پرسپکتیوهای داخلی و جزئیات اجرایی لازم استفاده کنیم. در شکل ۴-۲۲ به نحوه‌ی ترسیم پلان مبلمان یک واحد مسکونی توجه کنید.



الف



ب

شکل ۴-۲۲

## پروژه ۱

را با توجه به مشخصات پروژه‌ی مستمر و نهایی و نظرات تکمیلی مدرس درس به صورت اجرایی و با مقیاس  $\frac{1}{50}$  ترسیم کنید. بزرگ‌نمایی (لی‌آوت)\* پلان فضای حمام را با مقیاس  $\frac{1}{20}$  ترسیم کنید.

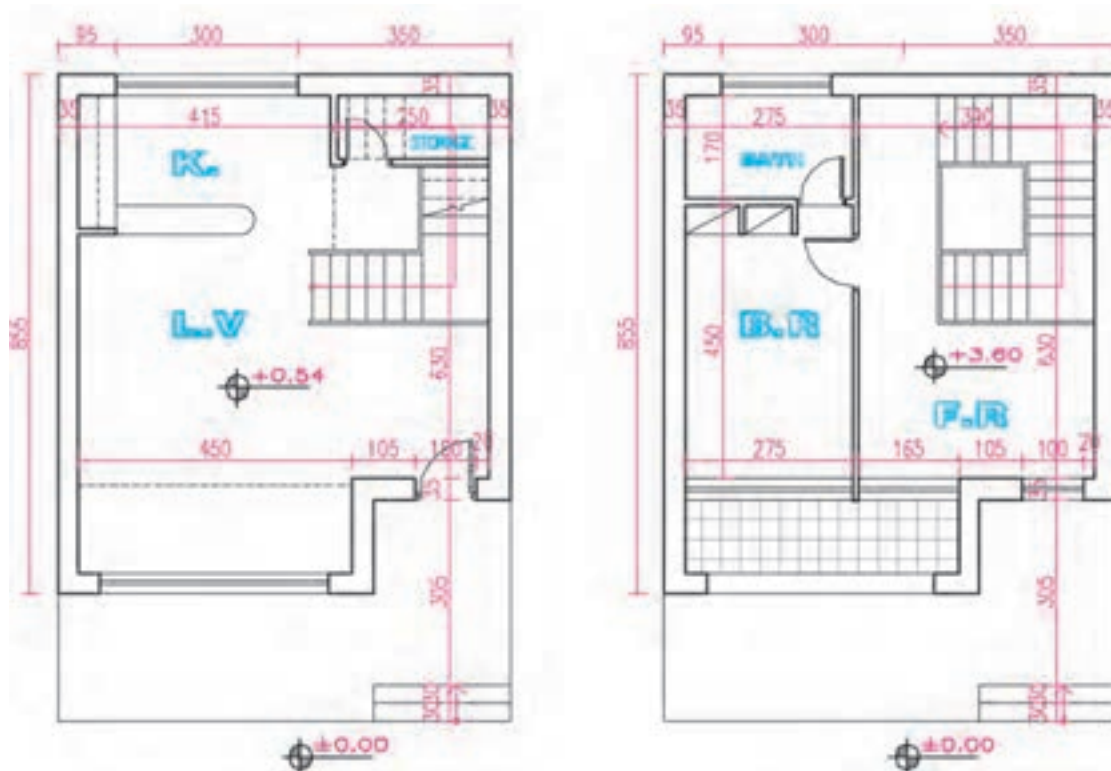
## پروژه ۳

پروژه‌ی مستمر و نهایی: با توجه به مثال آورده شده در این فصل ساختمانی را که نقشه‌های فاز یک آن را در پروژه‌ی فصل اول انتخاب و ترسیم کردید در نظر بگیرید و با توجه به مشخصات داده شده در زیر و نظرات تکمیلی مدرس درس پلان‌های آن را با مقیاس  $\frac{1}{50}$  به صورت مدادی ترسیم کنید. نقشه‌های بعدی این ساختمان را در تمرینات فصل‌های بعدی

شکل ۲۳-۴ کروکی پلان طبقه‌ی همکف ساختمان سرایداری یک مدرسه است که توسط مهندس معمار ترسیم و جهت تهیه‌ی پلان فاز ۲ با مقیاس  $\frac{1}{50}$  به تیم «نقشه‌کشی» داده شده است. اگر دیوارهای خارجی با ضخامت ۳۵cm، آجری و برابر باشد، اندود داخل گچ و خاک با اندود گچ و کف موزاییک درجه یک به ابعاد  $30 \times 30$ ، پله‌ها سنگ چینی به ضخامت ۴cm، با در چوبی و پنجره از جنس پروفیل فولادی باشد، با نظر مدرس درس مشخصات را کامل و پلان اجرایی آن را ترسیم و مرکب کنید.

## پروژه ۲

پلان تیب طبقات ساختمان مسکونی آپارتمانی شکل ۴-۱



شکل ۲۳-۴

\* برای نمایش بهتر قسمت‌های پیچیده‌ی ساختمان، نقشه‌ی آن‌ها را در مقیاس بزرگ‌تر و جزئیات بیشتر رسم می‌کنند که اصطلاحاً به آن «لی‌آوت layout» یا «بزرگ‌نمایی» آن قسمت از ساختمان می‌گویند.

سیمان تگرگی با زیرسازی سیمانی می‌باشد که همه بر روی یک قرنیز  $2 \times 10 \text{ cm}$  در پای دیوارها اجرا می‌شوند. پوشش دیوارهای آشپزخانه و سرویس‌ها از کاشی  $15 \times 20^\circ$  درجه یک ایرانی است که به صورت عمودی تا حداقل  $35 \text{ cm}$  به زیر سقف مانده اجرا می‌شود.

۵- جنس در اصلی ورودی چوبی، پنجره‌ها و درهای خارجی دیگر از پروفیل فولادی و درهای داخلی چوبی (چهار تراش با تخته سه‌لا) با چهارچوب فولادی است.

۶- سایر مشخصات و مفروضات را با توجه به مسائل بومی هر منطقه با نظر مدرس درس در نظر بگیرید.

توجه: پلان‌های ترسیم‌شده ممکن است با توجه به نقشه‌های بعدی مانند نماها و مقاطع اجرایی تغییر کند یا تکمیل شود، لذا در هر مرحله ترسیمات را با هم هماهنگ کنید.

ترسیم و کامل خواهید نمود تا در آخر سال به صورت یکجا ارائه شوند.

۱- دیوارهای خارجی ساختمان آجری به ضخامت  $35 \text{ cm}$  و دیوارهای داخلی آجر به ضخامت  $20^\circ$  یا  $11 \text{ cm}$  می‌باشد.

۲- اسکلت فولادی

۳- کف‌سازی فضاهای سرویس سرامیک  $10 \times 10 \text{ cm}$ ، آشپزخانه سرامیک  $20^\circ \times 20^\circ$  و اتاق‌ها و راهروها سنگ پلاک  $30^\circ \times 30^\circ \text{ cm}$  به ضخامت  $2 \text{ cm}$  است. کف‌سازی پارکینگ و دسترسی سواره بتن در جا با درزبند حداکثر به فواصل یک متر، و کف محوطه‌های خارجی پیاده بلوک‌های بتن پیش ساخته حداکثر در ابعاد  $60^\circ \times 60^\circ \text{ cm}$ .

۴- اندود دیوارها و سقف فضاهای داخلی کلاً گچ و خاک با اندود گچ است. فقط در پارکینگ و موتورخانه از