

فصل  
هشتم

# پیاده کردن طرح با وسایل ساده‌ی مساحی



روش‌های نوین پیاده‌کردن طرح

## هدف های رفتاری :

- ۱- مفهوم پیاده کردن در مساحی را شرح دهد.
- ۲- روش های پیاده کردن اجزای یک طرح را با وسایل ساده شرح دهد.
- ۳- روش های پیاده کردن زوایا با متر را در اندازه های مختلف شرح دهد.

### نکته ها:

حضرت علی علیه السلام فرمودند:  
تا روزگار برقرار است، دانشمندان نیز پایدار و برقرارند.

قبل از مطالعه ی این فصل از فراگیرنده انتظار می رود با مطالب زیر آشنا باشد:

- ۱- آشنایی با برداشت
- ۲- آشنایی با گونیای مساحی
- ۳- آشنایی با مثلث قائم الزاویه و روابط آن
- ۴- آشنایی با زوایا و انواع آن

: مطالب پیش نیاز

## مقدمه - پیاده‌کردن

پیاده‌کردن انواع طرح‌های عمرانی، که بر روی نقشه‌ی یک منطقه طراحی شده، از دیگر وظایف نقشه‌بردار است. یک طرح مجموعه‌ای از اشکال مختلف هندسی است که هر کدام خود از تعدادی نقطه تشکیل شده‌اند و چون روی نقشه ترسیم شده‌اند پس دارای مختصات بوده و می‌توان آن‌ها را با استفاده از نقاط مبنا (که روی نقشه موجودند) روی زمین پیاده کرد. در این فصل، ابتدا با دو روش معمول پیاده‌کردن با وسایل ساده آشنا می‌شویم و در انتها پیاده‌کردن یک زاویه‌ی خاص را شرح می‌دهیم.

## بیش‌تر بدانیم . . .



به طور کلی نقشه‌برداری شامل دو زمینه فعالیت می‌باشد:

الف) تهیه نقشه

ب) پیاده‌کردن نقشه روی زمین که خود شامل سه قسمت است:

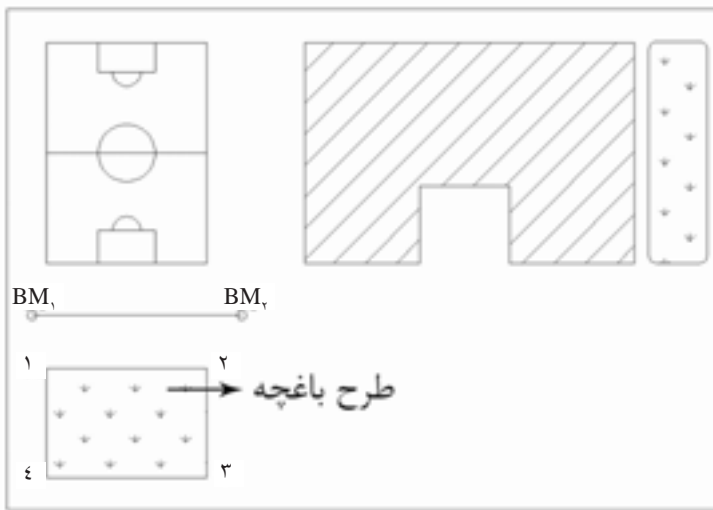
۱- طراحی و محاسبات

۲- اجرا

۳- کنترل

چنانچه برای پیاده کردن یک طرح به دقت زیاد نیاز نباشد و هم چنین ابعاد طرح بزرگ نباشد می توان برای پیاده کردن آن از وسایل ساده‌ی مساحی از قبیل متر و گونیای مساحی استفاده نمود.

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



شکل ۸-۱. چگونه طرح باغچه را بر روی زمین پیاده کنیم؟

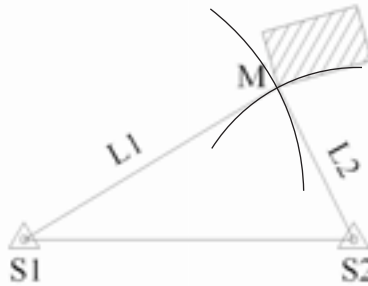
برای این منظور کافی است نقاط گوشه‌های باغچه را بر روی زمین علامت بزنیم. به این منظور ابتدا اطلاعات لازم را از نقشه استخراج می‌کنیم. این اطلاعات شامل فاصله‌ی نقاط گوشه‌های باغچه از نقاط مبنا است. با اندازه‌گیری و انتقال این فواصل با وسایل ساده و علامت‌گذاری نقاط، طرح باغچه روی زمین مشخص می‌گردد. به این عمل پیاده کردن می‌گویند.

به انتقال نقاط و خطوط یک طرح از روی نقشه به روی زمین، با حفظ تناسب و شکل و موقعیت آن، پیاده کردن گفته می‌شود.

## ۲-۸ پیاده کردن اجزای طرح با وسایل ساده‌ی مساحی

همان‌طور که گفته شد، هر طرح از یک سری نقاط و خطوط تشکیل شده‌اند که با پیاده کردن آن‌ها روی زمین، طرح پیاده می‌شود. در این قسمت دو روش متداول پیاده کردن با وسایل ساده‌ی مساحی شرح داده می‌شود. بدیهی است که با اتصال این نقاط به هم (بر روی زمین) خطوط نیز معلوم می‌گردند.  
روش اول - تقاطع دو طول

در این روش با استفاده از اندازه‌گیری دو طول از دونقطه‌ی مبنا می‌توان نقطه‌ی مجهول  $M$  را، که محل تقاطع این دو طول بر روی زمین است، یافت. برای این منظور مطابق شکل فواصل  $S_1M$  و  $S_2M$  را از روی نقشه به کمک اِشِل اندازه‌گیری و به وسیله‌ی متر هر کدام را از ایستگاه مربوطه روی زمین پیاده می‌کنیم. تقاطع این دو طول بر روی زمین همان نقطه‌ی  $M$  است.



شکل ۸-۲. روش تقاطع دو طول در پیاده کردن طرح

بیش تر بدانیم . . .



خط کش مقیاس (اشل)

به خط کش‌هایی که بر حسب مقیاس معینی مدرج شده باشد، اشل گویند و معمولاً یک متر یا یک اینچ را بر حسب آن مقیاس نشان می‌دهد. به همین جهت در تبدیل سریع اندازه‌ها بر حسب مقیاس و انتقال آن بسیار مفید است.



روش دوم- اخراج عمود (استفاده از خط هادی) ( Oset. )  
 در این روش مطابق شکل ( ۸ - ۳ ) به وسیله ی گونیا از نقطه ی M بر روی نقشه عمودی بر امتداد معلوم  $S_1S_2$  رسم می کنیم تا نقطه ی H ( پای عمود ) مشخص شود. سپس با اندازه گیری طول های  $S_1H$  و HM به وسیله ی اشل بر روی نقشه و انتقال طول ها بر روی زمین نقطه ی M پیاده می شود.



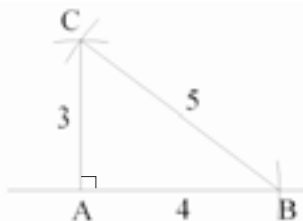
شکل ۸-۳. روش اخراج عمود در پیاده کردن طرح

### ۳-۸ پیاده کردن زاویه با متر

در بعضی از طرح ها، علاوه بر نقطه و خط به پیاده کردن زاویه نیز نیاز است. در فصل های گذشته با پیاده کردن زاویه ی ۹۰ درجه (با گونیای مساحی) آشنا شدید. در این فصل ابتدا پیاده کردن زاویه ی عمود (روش ۳-۴-۵) و در انتها پیاده کردن زوایا با اندازه های مختلف را با متر بررسی خواهیم کرد.

پیاده کردن زاویه ۹۰ درجه (عمود) با متر (روش ۳-۴-۵)

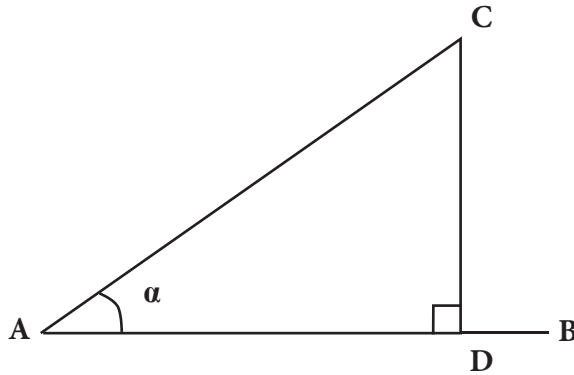
در این روش مطابق شکل زیر وبا توجه به قضیه ی فیثاغورث ( $a^2 = b^2 + c^2$ ) به وسیله ی متر، طول های افقی ۳، ۴ و ۵ متری و یا ضربایی از آن ها را روی زمین پیاده می کنیم ( اعداد ۳، ۴ و ۵ به اعداد فیثاغورثی معروف اند). برای این منظور مطابق شکل ( ۸ - ۴ ) از نقطه ی A روی امتداد AB طول ۴ متر را جدا کرده تا به نقطه ی B برسیم. از نقطه ی A کمانی به شعاع ۳ متر و از نقطه ی B کمانی به شعاع ۵ متر روی زمین پیاده می کنیم. از محل تقاطع این دو کمان نقطه ی C به دست می آید. در این حالت امتداد CA عمود بر امتداد AB است.



شکل ۸-۴. پیاده کردن زاویه ی عمود با متر (روش ۳-۴-۵)

پیاده کردن زاویه‌ی نامشخص ( روش تانژانت )

مطابق شکل ۵-۸ برای پیاده کردن یک زاویه‌ی حاده  $\alpha$  ( $\alpha < 90^\circ$ ) می‌توان از رابطه‌ی تانژانت در مثلث قائم الزاویه استفاده کرد. به این صورت که روی امتداد  $AB$  طول دلخواه  $AD$  را جدا و از نقطه‌ی  $D$  به کمک متر یا گونیای مساحی عمودی به طول  $DC = AD \times \tan \alpha$  بر آن اخراج می‌کنیم. در این حالت زاویه  $\alpha$  بین امتداد  $AD$  و  $AC$  زاویه  $\alpha$  می‌مورد نظر است.



شکل ۵-۸ . پیاده کردن زاویه‌ی نامشخص با متر

برای پیاده کردن یک زاویه‌ی منفرجه ( زاویه‌ی بین  $90^\circ$  تا  $180^\circ$  درجه ) چه روشی را

پیشنهاد می‌کنید؟ زاویه‌ی بیش‌تر از  $180^\circ$  درجه چه‌طور؟



بیش‌تر بدانیم . . .



نسبت‌های مثلثاتی  
در مثلث قائم الزاویه

$$\sin B = \frac{\text{ضلع مقابل}}{\text{وتر}} = \frac{b}{a} \Rightarrow B = \sin^{-1}\left(\frac{b}{a}\right)$$

$$\cos B = \frac{\text{ضلع مجاور}}{\text{وتر}} = \frac{c}{a} \Rightarrow B = \cos^{-1}\left(\frac{c}{a}\right)$$

$$\tan B = \frac{\text{ضلع مقابل}}{\text{ضلع مجاور}} = \frac{b}{c} \Rightarrow B = \tan^{-1}\left(\frac{b}{c}\right)$$

## خلاصه ی فصل

- یک طرح مجموعه‌ای از اشکال مختلف هندسی است که هر کدام از آن‌ها، خود از تعدادی نقطه تشکیل شده‌اند.
- پیاده کردن یعنی انتقال نقاط و خطوط یک طرح از روی نقشه به روی زمین با حفظ تناسب و شکل و موقعیت آن؛
- برای پیاده کردن یک نقطه می‌توان به دو روش عمل کرد:
  - ۱- روش تقاطع دو طول
  - ۲- روش اخراج عمود ( Oset. )
- برای پیاده کردن یک زاویه با متر می‌توان به دو روش عمل کرد:
  - ۱- روش ۳-۴-۵ برای زاویه ی ۹۰ درجه
  - ۲- روش تانژانت برای زاویه ی نامشخص (هر زاویه‌ای).



## خودآزمایی

### سؤالات تشریحی

- ۱ - مفهوم پیاده کردن در مساحی را شرح دهید.
- ۲ - اجزای یک طرح را با رسم شکل توضیح دهید.
- ۳ - دو روش معمول پیاده کردن نقطه را نام ببرید و هر کدام را با رسم شکل توضیح دهید.
- ۴ - با چه روش‌هایی می‌توان یک زاویه را روی زمین پیاده کرد؟ شرح دهید.

### نکته‌ها:

حضرت علی علیه السلام فرمودند:  
کسی که در کارها کوتاهی کند، به غم و اندوه دچار می‌شود.