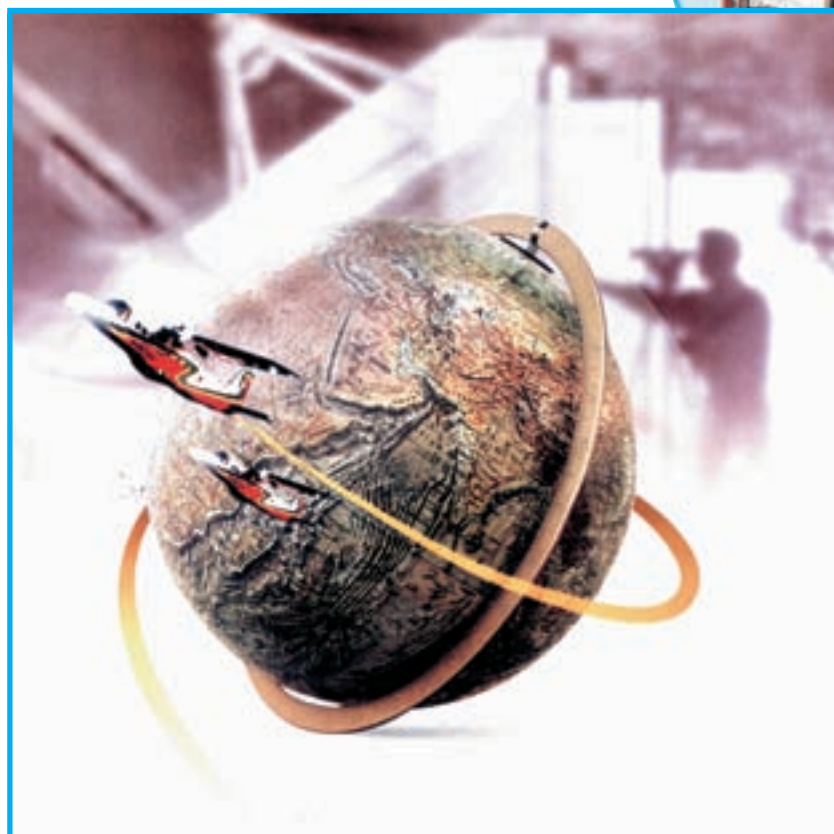


واحد ۶

ساختمان سازی



واحد ساختمان سازی

هدف‌ها	مفاهیم	فعالیت	مواد لازم	وسایل و ابزار	نمونه سؤالات
۱- مراحل ساخت یک بنا را توضیح دهند.	تقسه برداری	فعالیت ۱	کاغذ پوستی	خط کش	۱- به شکل زیر نگاه کنید و نام هر یک از موارد خواسته شده را در فهرست بنویسید.
۲- با نمونه‌هایی از فعالیت‌های نقشه بردار آشنا شوند.	نقشه بردار	فعالیت ۲	کاغذ کالک	تخته رسم	
۳- با وسایل ساده‌ی نقشه برداری آشنا شوند.	شاخص	فعالیت ۲	مقوا	خط کش T	
۴- علائم اختصاری مورد استفاده در رسم نقشه‌ها را بشناسند.	برداشت	فعالیت ۳	مصالح ساختمانی (سیمان - گچ - کاشی - سرامیک آجر و ...)	رایید	
۵- نحوه‌ی ساخت دوربین ساده را بیاموزند و با اصول کلی ساخت دوربین آشنا شوند.	کادر نقشه	فعالیت عملی	قوطی کبریت خالی	نقاله	
۶- اجزای اصلی ساختمان را نام ببرند و در مورد هر یک به اختصار توضیح دهند.	جدول مشخصات نقشه راهنمای نقشه	فعالیت ۴		گونیاب	
۷- توانایی محاسبه‌ی تعداد آجرها و موزائیک‌ها برای یک مکان مشخص را کسب کنند.	تخته‌ی رسم	فعالیت ۵		پرگار	
۸- در مورد مشاغل مرتبط با ساختمان، بررسی‌های لازم را انجام دهند و گزارش تهیه کنند.	خط کش تی (T)	فعالیت ۶		پاک‌کن	
۹- توانایی ساخت ماکت برای برخی اجزای ساختمان مانند راه پله یا ... را داشته باشند.	کاغذ پوستی	فعالیت ۷		نوار چسب	
۱۰- با دست آزاد نقشه‌ی یک ساختمان را رسم و قسمت‌های آن را نام گذاری کنند.	کاغذ کالک	فعالیت ۸		مداد	
در مورد رشته‌های تحصیلی مرتبط با ساختمان بررسی‌های لازم را انجام دهند.	رایید	فعالیت ۹			
	بتون	فعالیت ۱۰			
	دیوار حمل (باربر)	فعالیت ۱۱			
	دیوار غیر باربر (جداکننده)	فعالیت ۱۲ و ۱۳			
	پاگرد	فعالیت عملی			
		فعالیت عملی			
		فعالیت عملی			
		ترسیم نقشه			
		محاسبه‌ی تعداد آجرها			

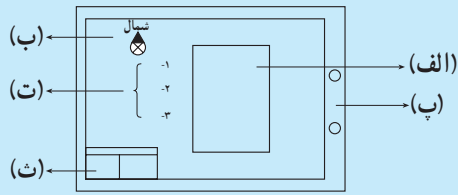
۲- منظور از نوشتن کسرهایی مانند $\frac{1}{100}$ در کنار نقشه و در جدول مشخصات، چیست؟



۳- برای پی‌سازی باید خاک سطحی و دستی را برداریم، علت این کار چیست؟ توضیح دهید.

۴- عرض و طول و عمق پی این دو ساختمان با یکدیگر متفاوت‌اند، آیا می‌دانید علت این مسئله چیست؟ توضیح دهید.


(الف) →

(پ) →



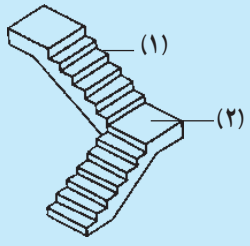
۵- پدر مینا تصمیم گرفت که دیوار بین دو اتاق خانه‌شان را بردارد. او با یک مهندس ساختمان در این باره صحبت کرد و نظر او را جویا شد. مهندس به او گفت: از نظر ایمنی بهتر است که این کار انجام نشود به نظر شما چرا مهندس چنین نظری داشت.

۶- علامت  روی نقشه، مشخص کننده‌ی چه چیزی است؟ علت استفاده از آن چیست؟

۷- در تصویر زیر شماره‌های ۱ و ۲ چه قسمت‌هایی از اجزای راه پله را نشان می‌دهند؟ نام آن‌ها را بنویسید.

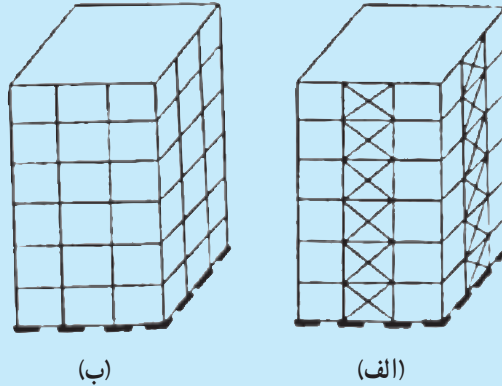
(الف)

(پ)



نمونه سوالات

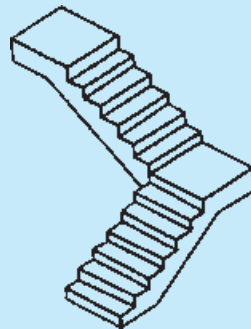
۸- تصاویر زیر را با هم مقایسه کنید. چه تفاوتی با یکدیگر دارند؟ علت تفاوت را توضیح دهید. اگر قرار باشد شما یکی از ساکنان این ساختمان‌ها باشید، کدام یک را انتخاب می‌کنید؟ چرا؟



توجه: بعضی از ساختمان‌ها که امکان پیش‌بینی بادبندی (اعضای قطری) در آن‌ها نیست با اتصال مناسبی استحکام آن را افزایش می‌دهند و شکل ظاهری آن‌ها هم می‌تواند مانند ساختمان (ب) باشد.

۹- یکی از اصول ساختمان‌سازی رعایت فاصله‌ی ساختمان‌ها با یکدیگر است، یعنی، دیوارهای یک ساختمان باید با ساختمان مجاور فاصله داشته باشد. علت این فاصله‌گذاری چیست؟ در صورت رعایت نکردن این فاصله، چه مشکلی پیش می‌آید؟

۱۰- شکل زیر یک راه پله را نشان می‌دهد. ارتفاع، کف پله و باگرد را روی آن مشخص کنید.



۱۱- می‌خواهیم کف یک اتاق به ابعاد $۳ \times ۲ \times ۴$ را موزائیک کنیم.

(الف) اگر ابعاد هر یک از موزائیک‌ها ۳۰×۳۰ سانتی‌متر باشد به چند موزائیک نیاز داریم؟

(ب) اگر بخواهیم از موزائیک‌های ۲۰×۲۰ سانتی‌متری استفاده کنیم، چه تعداد موزائیک مورد نیاز است.

هدایت فعالیت‌های یادگیری

اهداف رفتاری: از دانش‌آموز انتظار می‌رود که بعد از پایان و بازدید)

این واحد بتواند:

۴- ارائه‌ی چهارچوبی مناسب و ساده برای تهیه‌ی گزارش

مصاحبه‌ی تحصیلی و بازدیدها

۵- شناسایی افراد مناسب برای انجام دادن مصاحبه‌ی تحصیلی

و معرفی به مدرسه و دانش‌آموزان

۶- نتیجه‌گیری از هر یک از فعالیت‌ها و توضیح دادن مهم‌ترین

آنها

۷- تعیین تکلیف متناسب با منابع درسی و راهنمایی برای انجام

دادن تکالیف به شکل صحیح.

زمان بندی: ۴۰۵ دقیقه

نقشه برداری: ۱۳۵ دقیقه

اجزای ساختمان: ۹۰ دقیقه

فعالیت عملی: ۱۸۰ دقیقه

درس اول: نقشه برداری

۱- مراحل اجرای ساخت یک بنا را توضیح دهد.

۲- نقشه برداری را تعریف کند.

۳- وسایل ساده‌ی نقشه برداری را نام ببرد و کار هر یک را

به اختصار توضیح دهد.

۴- فضاهای مختلف نقشه‌ی یک ساختمان مسکونی را نام ببرد.

۵- علائم اختصاری یک نقشه را نام ببرد و توضیحات لازم

برای هر یک ارائه کند.

۶- وسایل نقشه کشی را نام ببرد و کار هر یک را شرح دهد.

۷- با دست آزاد نقشه‌ی خانه‌ی خود را ترسیم کرده و اجزای

آن را نام گذاری کند.

۸- با استفاده از مقوا و خط‌کش، دوربین ساده‌ای را بسازد و

فواصل مختلف را با آن تعیین کند.

راهبردهای تدریس

با انجام دادن فعالیت ۱، درس را شروع کنید.

با یکی از روش‌های زیر، در دانش‌آموزان انگیزه ایجاد کنید.

۱- نمایش دادن فیلمی از مراحل ساخت یک بنا

۲- نصب پوستری از ساختمان‌های بزرگ تاریخی و جدید با

مشخصات آنها (منارجنبان، گنبد قابوس یا...)

۳- بازدید از یک ساختمان قدیمی یا جدید

۴- مصاحبه با یک شرکت یا دفتر فنی ساختمان

۵- وظیفه دادن به دانش‌آموزان برای تحقیق و ارائه‌ی گزارش‌های

جالب

۶- طرح پرسش‌های برانگیزاننده.

با طرح چند سؤال، پیش‌دانسته‌های دانش‌آموزان را ارزیابی کنید.

درس دوم: اجزای ساختمان

۹- با اجزای اصلی ساختمان آشنا شود و در مورد هر یک

توضیح دهد.

۱۰- تعداد آجرها و موزائیک‌های یک سطح مشخص

را حساب کند.

درس سوم: فعالیت‌های عملی

راهبردهای تدریس

۱- راهنمایی در مورد انجام دادن فعالیت‌ها

۲- هماهنگی گروه‌ها و شرکت دادن آنها در بحث‌های مربوط

۳- معرفی منابع تحقیق و هدایت دانش‌آموزان (منابع کتابخانه‌ای

فعالیت ۱



۱- از گروه های دانش آموزان بخواهید که مراحل اجرای یکی از موارد زیر را در یک روند نما نشان دهند. ساخت اسکلت بنا - اجرای دیوارها - ساخت جاده - ساخت در و پنجره - اجرای گچ کاری - ساخت کابینت آشپزخانه - اجرای موزائیک کاری - ساخت یک مبل - آسفالت خیابان - پارک و فضای سبز.

۲- پس از تهیه روند نما، نماینده ی هر گروه روند نمای گروه خود را روی تخته بچسباند. سپس روند نمای زیر را که از قبل روی مقوا تهیه کرده اید، در کنار یا وسط روند نماها بچسبانید.

- در یک بحث گروهی، مطالب را جمع بندی و از آن ها نتیجه گیری کنید.

- در پایان، به کمک دانش آموزان یک روند نمای توافقی تهیه کنید.

به تصاویر صفحه ی قبل نگاه کنید.

۱- برای ساخت یک بنا چه مراحل را باید طی کرد؟

۲- به جای علامت سوال، چه مرحله ای از کار باید انجام شود؟

در کلاس آژیل با ساختمان سازی، طرح ساخت بنا توسط انسان، کاربرد انواع ساختمان و تکنساختن ساختمان های مختلف آشنا کنید. در کلاس دوم با اجزای اصلی ساختمان، قفسه و انجام برخی کارهای عملی با فعالیت های مربوط به ساخت یک بنا پیش از آشنا خواهید شد.

برای ساخت یک بنا چه مراحل را باید طی کرد؟

برای ساخت یک ساختمان در یک محل ابتدا باید موقعیت زمین را مشخص کنند. سپس زمین های بزرگ را نقشه برداری نمایند تا اجعه و اندازه ی دقیق حران پستی و بلندی آن مشخص شود. این کار توسط نقشه بردار انجام می گردد.

نقشه برداری

مهندس نقشه بردار با استفاده از دوربین و خط کش بلندی که مشخص شده می شود.

کلیات نقشه‌برداری

نقشه‌برداری علمی است که ریاضیات عملی را با فنون اندازه‌گیری و هنر ترسیم همراه می‌کند و به‌وسیله‌ی آن، قطعاتی از سطح عوارض آن را روی صفحه‌ی افقی نمایش می‌دهد. پس نقشه، تصویر افقی منطقه‌ای با مقیاس کوچک (اندازه‌ی کوچک شده) بر روی یک صفحه است؛ بنابراین، برای تهیه‌ی نقشه مجموعه‌ای از عملیات و اندازه‌گیری‌هایی به شرح زیر مورد نیاز است:

- ۱- عملیات صحرایی
- ۲- محاسبات
- ۳- تهیه‌ی نقشه.

* اهمیت نقشه‌برداری و موارد استفاده‌ی آن

نقشه‌برداری یکی از قدیم‌ترین فنون مورد استفاده‌ی بشر بوده است که از آن برای تعیین حدود و اراضی استفاده می‌کرده‌اند. همان‌طور که می‌دانید، این دانش امروزه در کلیه‌ی امور مهندسی رخنه کرده است و در مواردی چون عملیات ساختمانی، ایجاد راه‌ها و شاهراه‌ها و راه‌آهن‌ها، ایجاد پل‌ها، تونل‌ها، نهرها و سدها، تأسیسات و منابع آبی، کشتی‌رانی، کشاورزی، مهندسی معادن، زمین‌شناسی، جنگل‌داری و حتی حفظ آثار باستانی و تشخیص جرایم در تصادفات رانندگی از آن استفاده می‌شود.

* عملیات نقشه‌برداری

به‌طور کلی، منظور از نقشه‌برداری، نشان دادن عوارض طبیعی یا مصنوعی یک منطقه بر روی یک صفحه است که آن را «نقشه» می‌گویند. این عملیات به دو دسته‌ی بزرگ تقسیم می‌شود:

الف - عملیات مربوط به نشان دادن چگونگی مسطحات یا وضعیت افقی یک منطقه (پلانی متری).

ب - عملیات مربوط به نشان دادن وضع ارتفاعی یک منطقه (آلتی متری).

* انواع نقشه‌برداری

با توجه به گستردگی دامنه‌ی نقشه‌برداری، امروزه آن را مانند سایر علوم، به شاخه‌های مختلف تقسیم کرده‌اند که عبارت است از:

- نقشه‌برداری ژئودزی و میکروژئودزی
- نقشه‌برداری مسطحی متری (پلانی متری) و ثبت املاک (کاداستر)
- نقشه‌برداری ارتفاعی یا آلتی متری
- نقشه‌برداری توپوگرافی
- نقشه‌برداری زیرزمینی
- نقشه‌برداری هوایی یا فتوگرامتری
- آب‌نگاری یا هیدروگرافی
- نقشه‌برداری مسیر
- نقشه‌برداری مشتقه (زمین‌شناسی - هواشناسی - آماری)
- نقشه‌برداری نظامی.

هدایت فعالیت های یادگیری



● مقیاس نقشه

عبارت است از نسبت طول اندازه‌گیری شده روی نقشه به طول افقی مشابه روی زمین؛ به عبارت دیگر، مقیاس عبارت است از نسبت طول ab روی نقشه به طول AB افقی روی زمین که انواع آن عبارتند از: ۱- مقیاس ساده، ۲- مقیاس مرکب و ۳- مقیاس خطی.

● اندازه‌گیری فاصله

پیمودن بین دو نقطه مانند A و B را با یک واحد «اندازه‌گیری فاصله» می‌گویند. واحد بین‌المللی اندازه‌گیری فاصله، «متر» است.

– روش‌های مختلف اندازه‌گیری فاصله

اندازه‌گیری فاصله علمی است که در نقشه‌برداری به‌طور دائم مورد استفاده قرار می‌گیرد و طبق تعریف نقشه باید فواصل اندازه‌گیری شده‌ی غیرافقی را به طول افق تبدیل کرد. برای اندازه‌گیری فاصله برحسب دقت و سرعت مورد لزوم یا نوع برداشت از وسایل و روش‌های گوناگون استفاده می‌شود که به‌طور کلی به سه دسته یا روش زیر که هر یک نیز دارای چندین روش‌اند، تقسیم می‌شود.

۱- اندازه‌گیری فاصله به روش مستقیم: فاصله‌ی دو نقطه را با طول معینی که اندازه و معیار آن از قبل تعیین شده است مانند متر، به‌طور مستقیم طی کرده و مقایسه می‌کنند.

۲- اندازه‌گیری فاصله به روش غیرمستقیم: فاصله‌ی بین دو نقطه بدون این که مستقیماً توسط ابزار خاصی پیموده شود، با انجام دادن مجموعه‌ای از اندازه‌گیری‌ها و معلومات قبلی به‌دست می‌آید.

۱-۲- استادیمتری ۲-۳- تله‌متری

۲-۲- پارالاکتیک ۲-۴- محاسبه‌ای

۳- اندازه‌گیری مسافت با استفاده از امواج

* مساحی

منظور از مساحی، تهیه‌ی نقشه توسط وسایل ساده‌ی نقشه‌برداری و پیدا کردن مساحت قطعه‌ی زمین است.

– برداشت مسطحاتی با وسایل ساده‌ی نقشه‌برداری: منظور، تهیه‌ی نقشه‌ی یک منطقه توسط وسایل ساده‌ی نقشه‌برداری است.

مراحل انجام دادن این کار به‌شرح زیر است:

الف – شناسایی منطقه: در انواع نقشه‌برداری‌ها قبل از شروع کار، باید منطقه‌ی مورد نقشه‌برداری به منظور مشخص کردن محدوده‌ی کار و بررسی عوارض طبیعی و مصنوعی و مرزهای آن از نظر ثبات و تعیین روش کار و انتخاب رئوس برداشت، شناسایی شود.

ب – برداشت: انتقال عوارض طبیعی یا مصنوعی یا حدود یک قطعه زمین با مقیاس کوچک‌تر بر روی صفحه را «برداشت»

می‌گویند.

* ترازیبی

تعیین اختلاف ارتفاع نقاط نسبت به هم را «ترازیابی» یا «نیولمان» می‌گویند.

۱- سطح تراز: سطحی است که در تمامی نقاط بر امتداد نیروی ثقل عمود باشد. بدیهی است که کلیه‌ی خطوط واقع بر روی این

صفحه، خطوط هم‌ترازند. چنان که قبلاً گفتیم، سطح ژئوئید، سطح تراز منطبق بر سطح متوسط آب دریاهاى آزاد است.

۲- صفحه‌ی افقی: صفحه‌ای است که در یک نقطه بر سطح تراز مماس باشد.

فعالیت ۲

از سه فعالیت زیر یکی را انتخاب کنید و انجام دهید.
الف) گروهی از دانش آموزان با یک نقشه بردار مصاحبه کرده و گزارش آن را در کلاس ارائه کنند و به پرسش های سایر دانش آموزان پاسخ دهند.

ب) نمایشگاهی از وسایل نقشه کشی در کارگاه یا کلاس درس تشکیل داده و پس از معرفی وسایل نقشه کشی، از دانش آموزان بخواهید که ضمن تهیه فهرستی از آن ها، توضیحات شما را یادداشت کرده و در گروه به یک گزارش کوتاه تبدیل کنند.

پ) در صورت امکان، همراه دانش آموزان از یک کارگاه یا هنرستان مجهز به وسایل نقشه برداری، بازدید کنید و با دعوت از یکی از هنرآموزان هنرستان، بخواهید که ضمن بازدید، در مورد هر یک از وسایل و تجهیزات توضیح دهد. هم چنین امکانی فراهم کند که دانش آموزان به طور گروهی با دوربین شاخص را ببینند.



۱- نقشه‌ی رسوماً تهیه شده از یک مساحت مسطحی و از یک مساحت کج و مورب تهیه می‌شود و روی آن است. خطوط ترسیم شده بر روی نقشه‌ی رسوماً، حاصل است و این امر موجب می‌شود که اکثر خطای ارائه شوند.

۲- خط کشی آسانی برای اندازه‌گیری آن به نفع نیست و رسم و ترسیم خطوط افقی و عمودی ساده‌تر می‌شود. این خط کشی در انواع ثابت و متحرک وجود دارد.

۳- کمانچه نقشه‌کش، برای نقشه‌هایی که با دقت ترسیم می‌شوند، از کمانچه‌ی مکانیکی و برای نقشه‌هایی که با دقت رسماً می‌شوند، از کمانچه‌ی روغنی به نام کمانچه استفاده می‌کند.

۴- در آینده با قسم جوهری، برای ترسیم نقشه‌ها روی کاغذ فلک از قطره‌جوری استفاده می‌شود. این قطره‌ها به شکل‌های مختلف وجود دارند. از انواع دیگر خط‌کش می‌توان به خط‌کش گرد، خط‌کش، خط‌کش و برکت اشاره کرد که کاربرد آن‌ها را می‌بیند.

پیشنهاد به آینه:
کمپوزیسیون از ترسیم نقشه، به جای استفاده از پستیل بالا، از رایانه استفاده می‌شود. زیرا هر خط و هر مساحت خطی به آسانی می‌تواند به آسانی ترسیم شود.

نقشه‌ی خانه:
نقشه‌ی خانه عبارت است از طرحی و روی یک صفحه‌ی صاف مانند کاغذ برای تعیین دادن محل آشپزخانه، راهروها، آشپزخانه، دستشویی، حمام و ... نقشه‌ی خانه از ابعاد منطقی و مناسب صفحاتی مختلف خانه درست می‌آید.

ترسیم نقشه:
نقشه یک زبان ترسیم است و بهترین روش برای انتقال اطلاعات ساختمانی است. ترسیم نقشه باید دارای علامت اختصاری مناسب باشد تا استفاده کننده به درستی، متوجه هدف نقشه‌کش یا مهندس شود. هر نقشه‌ی ساختمانی باید دارای علامت زیر باشد:
۱- اندازه نقشه: کار نقشه عبارت است از خط‌کشی که در حاشیه‌ی آن کاغذ رسم می‌شود. خامه‌ای موجود بین این خطوط و نقشه‌ی ترسیم شده با یک دیگر مناسب باشد. استفاده از کارهایی با ابعاد ثابت و مشخص باعث می‌شود کلیه نقشه‌ها دارای اندازه‌ی هماهنگ باشند.

۲- مقیاس: مقیاس نقشه در وسط کار است. نقشه باید با خط جوی و اندازه‌گیری کامل رسم شود و تمام اطلاعات صحیح را به استفاده کننده منتقل کند.

۳- جدول مشخصات نقشه: این جدول شامل مشخصات نقشه، شماری نقشه، تاریخ نقشه، مهندس طراحی، میزان کوچک یا بزرگنمایی نقشه، جنس کاغذ، نام رسم کننده‌ی نقشه است. این جدول در سمت چپ و در پایین نقشه رسم می‌شود.

۴- اسامی و توضیحات: این قسمت برای اطلاع رسانی دقیق تر است. در نقشه، تصادفاً یا نامی مشخص می‌شود. در قسمت اسامی، نام آن‌ها در مقابل اسامی، نوشته می‌شود. گاهی دستورات لازم را برای اجرای دقیق تر این قسمت، تحت عنوان توضیحات می‌نویسند. تمام علامت‌های معمول، در هر نقشه‌ی ساختمانی باید برای هرگز از اسامی، علامت‌های معمول، روی نقشه مشخص شود. علامت‌های معمول در قسمت راست و بالای نقشه یا در بالای توضیحات قرار می‌گیرد و از یک علامت مناسب برای جهت آن استفاده می‌شود.

وسایل نقشه‌کش:
در شکل زیر، تعدادی از وسایل ضروری ترسیم نقشه را مشاهده می‌کنید. آیا می‌توانید در مورد هر کدام توضیح دهید؟

از دانش آموزان بخواهید مطالب مربوط به نقشه برداری صفحات ۱۰۷ تا ۱۱۱ را مرور کنند و سؤال های خود را مطرح کنند. به پرسش ها پاسخ دهید و مطالب این بخش را جمع بندی کنید.

- ۳- صفحه‌ی قائم: صفحه‌ای است که از امتداد شاقولی هر نقطه بگذرد؛ بنابراین، در یک نقطه‌ی بی‌نهایت صفحه‌ی قائم خواهیم داشت.
- ۴- سطح مبنا: سطح ترازوی است که ارتفاع هر نقطه نسبت به آن سطح سنجیده می‌شود.
- ۵- ارتفاع نقطه: فاصله‌ی قائم نقطه نسبت به سطح مبنا را «ارتفاع» گویند.
- ۶- ارتفاع دستگاه: عبارت است از فاصله‌ی قائم سطحی که از تار رتیکول وسط دستگاه ترازیب بگذرد تا سطح مبنا.
- ۷- نقاط ترازیبی: در نیولمان منظور از نقاط ترازیبی، نقاطی‌اند که شاخص روی آن‌ها نگه داشته می‌شود و توسط قرائت‌های روی شاخص، ارتفاع آن مشخص می‌شود.

* انواع ترازیبی

ترازیب‌ی بنا به دقت موردنظر و سرعت لازم ممکن است به یکی از سه‌صورت زیر انجام شود.

- ۱- ترازیبی فشارسنجی یا بارومتریک
- ۲- ترازیبی غیرمستقیم یا مثلثاتی
- ۳- ترازیبی مستقیم یا هندسی.

* ساختمان ترازیب

- ساختمان دستگاه ترازیب از سه قسمت زیر تشکیل شده است.
- قسمت فوقانی که شامل تلسکوپ و وسایل فرآوروی است.
- قسمت میانی که شامل تراز و قسمتی از بدنه و در بعضی ترازیب‌ها، دارای صفحه‌ی مدرج به نام لمب افقی برای اندازه‌گیری زاویه‌های افقی است.
- قسمت تحتانی که شامل پیچ‌های ترازکننده و اتصال و صفحه‌ی اتصال دستگاه بر روی سه‌پایه است.

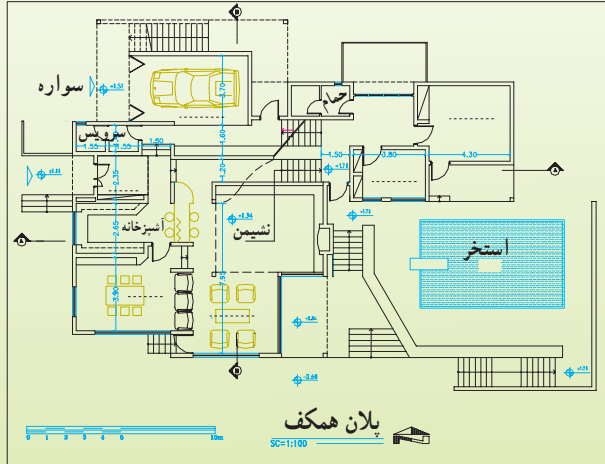


هدایت فعالیت‌های یادگیری

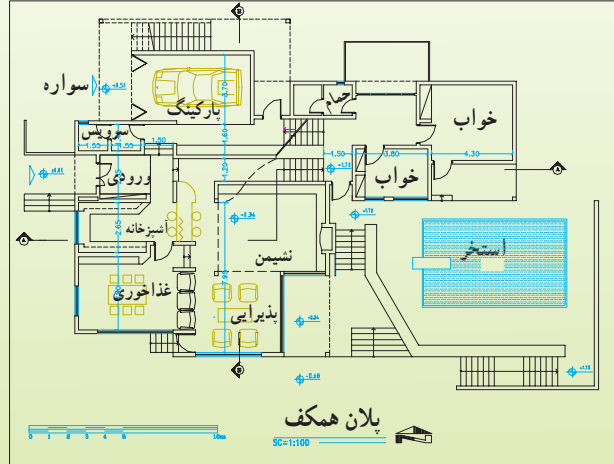
فعالیت ۳

نقشه‌ی شماره‌ی ۲ را کپی کنید و در کنار نقشه‌ی گروه‌ها بچسبانید. در یک بحث عمومی، مطالب را جمع‌بندی، نتیجه‌گیری و اصلاح کنید.

نقشه‌ی شماره‌ی ۱ (زیر) را کپی کنید و در اختیار گروه‌ها قرار دهید و از آن‌ها بخواهید که جاهای خالی نقشه را نام‌گذاری کنند. سپس



نقشه‌ی شماره‌ی ۲



نقشه‌ی شماره‌ی ۱

فعالیت ۴

جدول روبه‌رو را در اختیار گروه‌های دانش‌آموزان قرار دهید و از آن‌ها بخواهید که ضمن دسته‌بندی مصالح، تجهیزات و...، جدولی مانند جدول روبه‌رو تهیه کنند. سپس کاربرد تجهیزات و مصالح ساختمانی را در هریک از بخش‌های ساختمان یا ساختمان‌سازی و... در جدول بنویسند. از نماینده‌ی گروه‌ها بخواهید جداول خود را به تخته بچسبانند. در یک بحث گروهی، مطالب را جمع‌بندی و نتیجه‌گیری کنید.

شماره‌ی دسته	نام مصالح یا تجهیزات	کاربرد
۱
۲
۳
.....

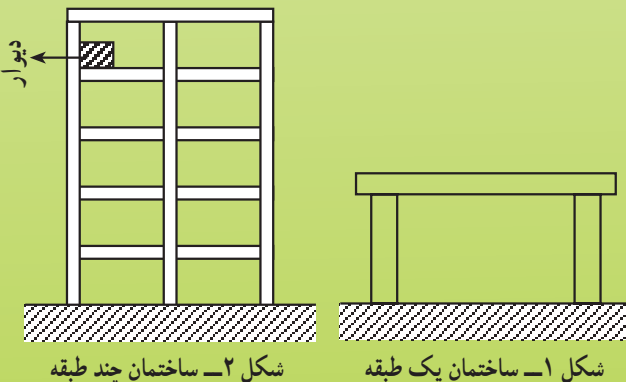
موزاییک	سنگ	آجر	ماهواره	دوربین نقشه‌برداری	دوربین ساده
سرامیک	کاشی	ستون	فنداسیون	تیر آهن	بلوک سفالی
گچ	سیمان	میل‌گرد	چوب	گونی	تیرچوبی
آهک	خاک	پله	نردبان	دیوار سنگی	جاده

فعالیت ۵

از دانش‌آموزان بخواهید که به‌طور گروهی مطلب مربوط به پی، ستون و دیوار از صفحات ۱۱۸ و ۱۱۹ کتاب درسی مرور کنند و از نکته‌های مهم آن یادداشت بردارند.

تصویرهای روبه‌رو را در اختیار دانش‌آموزان قرار دهید و از آن‌ها بخواهید به‌طور گروهی بررسی کنند که بار سقف در ساختمان یک طبقه (شکل ۱) و چند طبقه (۵ یا ۲۰ طبقه) (شکل ۲) به کجا منتقل می‌شود؟

نماینده‌ی هر گروه، نتیجه‌ی بحث و بررسی گروه خود را به تخته بچسباند. در یک بحث عمومی، مطالب را جمع‌بندی و نتیجه‌گیری کنید.

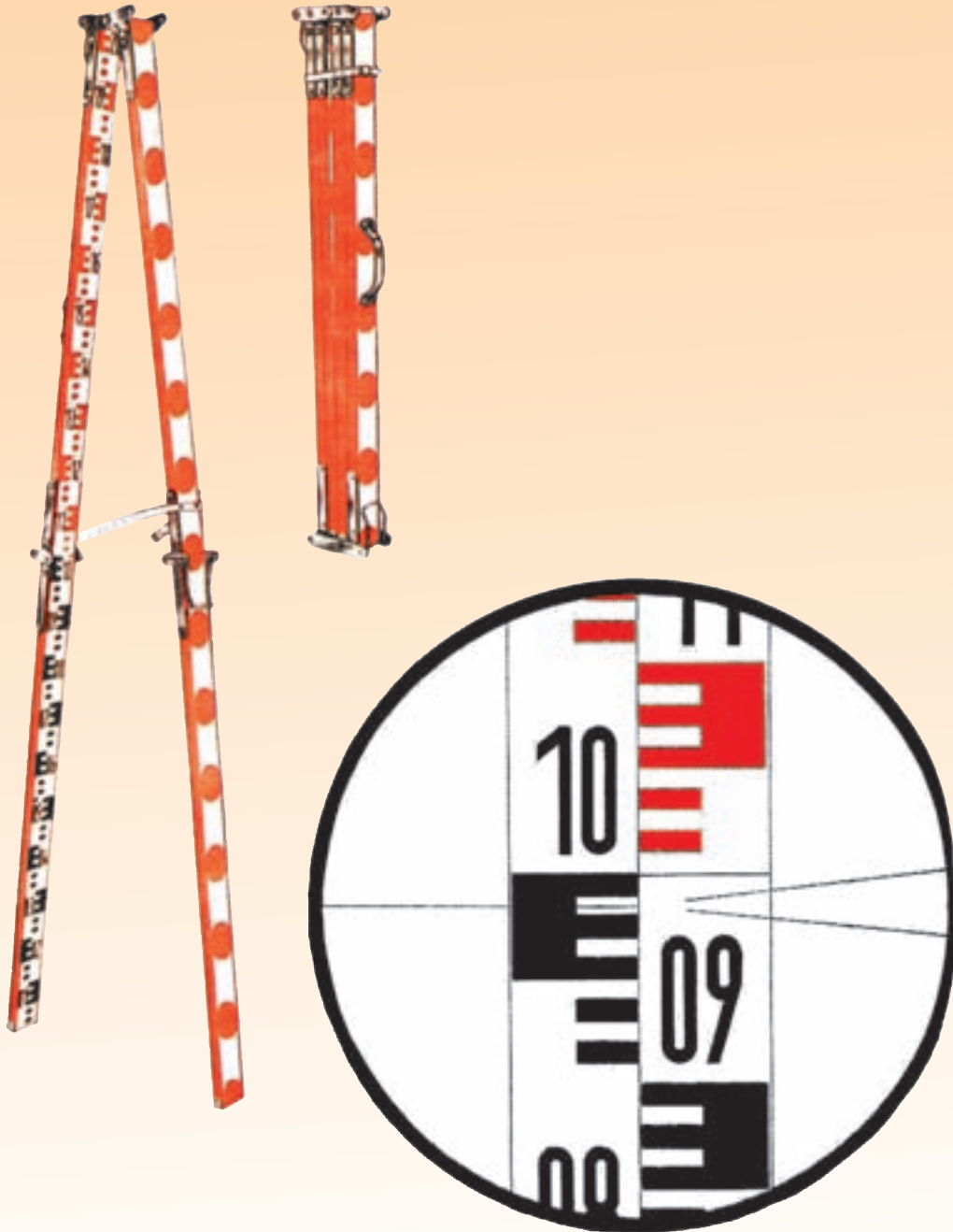


شکل ۲- ساختمان چند طبقه

شکل ۱- ساختمان یک طبقه

* میر یا شاخص مدرج

وسیله‌ی دیگری که در ترازایی لازم است، شاخص مدرج یا میر است. این وسیله، چوب مدرجی است که معمولاً به طول ۴ متر و در حالت‌های دو تکه یا چهار تکه با کشویی ساخته می‌شود.



هدایت فعالیت‌های یادگیری

فعالیت ۶

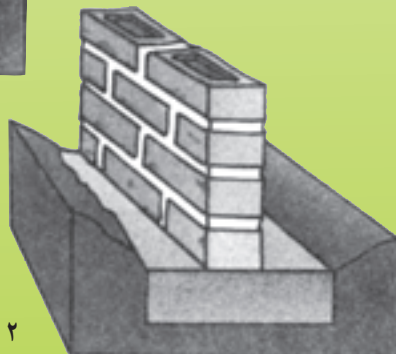
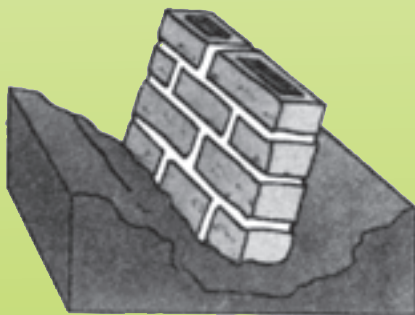
حمال و جداکننده را نیز مشخص کنند.
 - نماینده‌ی هر گروه نتیجه‌ی کار خود را به کلاس ارائه دهد.
 - در یک بحث عمومی، مطالب را جمع‌بندی و نتیجه‌گیری کنید.

- از دانش‌آموزان بخواهید که مطلب مربوط به دیوارهای حمال (باربر) و دیوارهای جداکننده را در صفحه‌ی ۱۱۹ کتاب مطالعه کنند.
 - با توجه به نمونه‌های مشخص شده روی نقشه، بقیه‌ی دیوارهای



فعالیت ۷

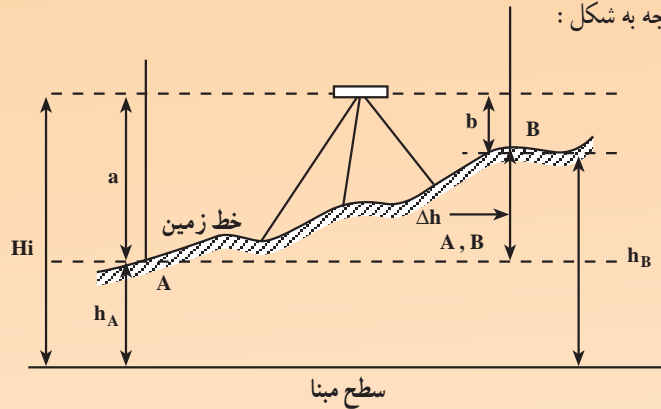
مرحله‌ی اول: تصویر مقابل را در اختیار گروه‌های دانش‌آموزان قرار دهید و از آن‌ها بخواهید که دو تصویر را مقایسه کنند و علت کج شدن دیوار در تصویر شماره‌ی ۱ را توضیح دهند.
 - نماینده‌ی هر گروه، خلاصه‌ی نتیجه‌ی گفت‌وگوی گروه را یادداشت کند.



* اصول ترازیابی

در شکل زیر می‌خواهیم اختلاف ارتفاع دو نقطه‌ی A و B را به‌دست آوریم. برای این کار دو شاخص مدرج (میر) در نقاط A و B به‌طور قائم‌ننگه می‌داریم و ترازباب را بین دو نقطه در جای مناسبی قرار می‌دهیم. پس از تنظیم کردن ترازباب به نقطه‌ی A قراولروی می‌کنیم، تار رتیکول وسط دوربین آن را روی عددی مانند a قطع می‌کند. سپس به نقطه‌ی B قراولروی کرده، تار رتیکول مسیر مستقر در نقطه‌ی B را روی عدد b قطع می‌کند. با توجه به شکل:

$$\Delta h(A,B) = a - b$$

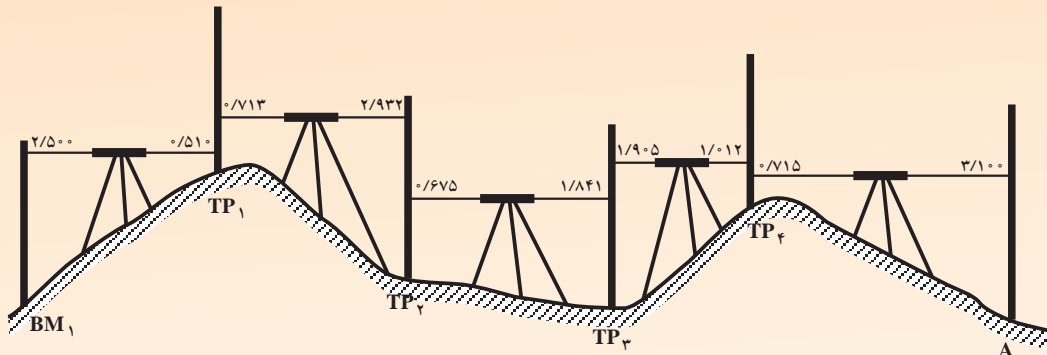


اگر ارتفاع نقطه‌ی A معلوم باشد، می‌توان ارتفاع نقطه‌ی B را نسبت به نقطه‌ی A از رابطه‌ی زیر به‌دست آورد:

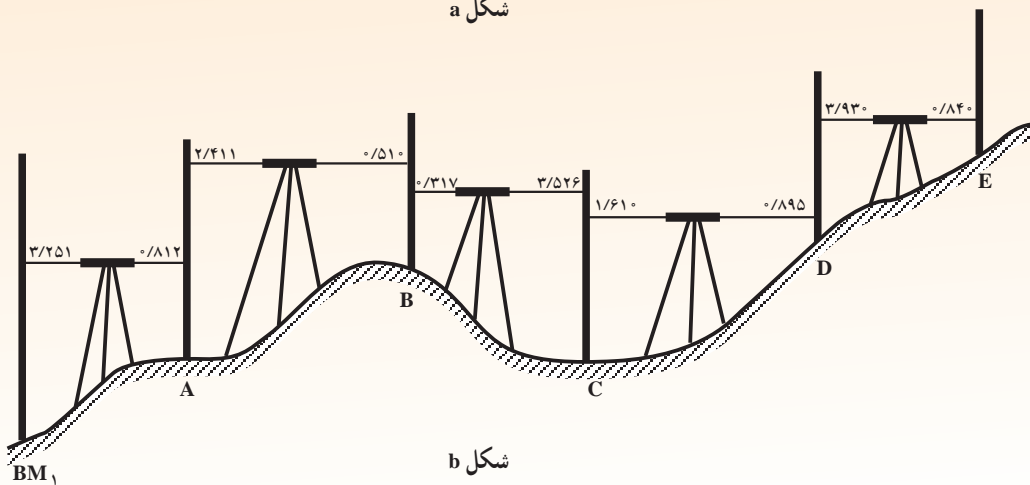
$$h_B = h_A \mp h(A,B)$$

باید توجه داشت که اگر $a - b$ مقدار مثبت باشد، از A به B سربالایی و اگر منفی باشد، از A به B سرازیری است. چون مسیر حرکت

از A به طرف B است، روی این اصل قرائت روی نقطه‌ی A را قرائت با دید عقب B.s و قرائت روی نقطه‌ی B را قرائت جلو F.s می‌گویند.

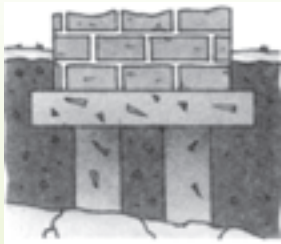


شکل a

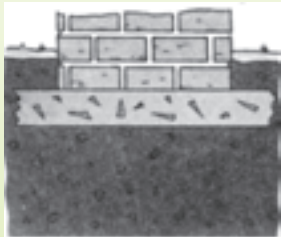


شکل b

هدایت فعالیت‌های یادگیری



در زمین‌های نرم، ستون‌های فولادی یا بتونی، وزن ساختمان را به لایه‌ی سنگی محکمی که در زیر زمین نرم وجود دارد منتقل می‌کنند.



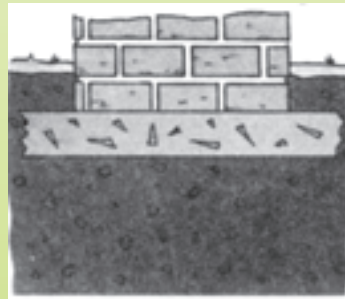
وجود یک لایه بتون ضخیم در زیر ساختمان باعث پخش شدن وزن آن می‌شود.



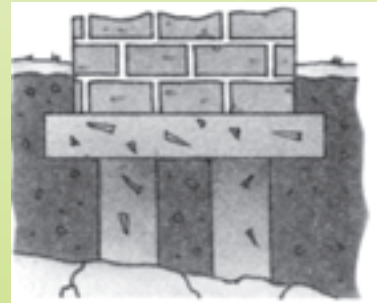
اگر اولین لایه موجود در زیر زمین لایه سنگی باشد، می‌توان ساختمان را مستقیماً روی آن بنا نمود.



۳



۲



۱

مرحله‌ی دوم: تصاویر زیر را در اختیار گروه‌های دانش‌آموزان قرار دهید و از آن‌ها بخواهید که هر سه تصویر را بررسی کرده و تجزیه و تحلیل کنند.

– هر گروه، نتیجه‌ی بحث و تحلیل خود را به صورت زیرنویس در زیر تصاویر نوشته یا در برگه‌هایی با ذکر شماره‌ی تصویر بنویسند.
– نماینده‌ی هر گروه، نتایج بررسی گروه خود را روی تخته بچسباند.

– شما نیز تصویر مقابل را که دارای توضیح لازم است در وسط تخته بچسبانید.

– در یک بحث عمومی، مطالب را جمع‌بندی و نتیجه‌گیری کنید.



مرحله‌ی سوم: تصویر مقابل (برج کج پیزا) را در اختیار گروه‌های دانش‌آموزان قرار دهید و از آن‌ها بخواهید که در یک بارش مغزی، علل کج شدن برج را بیان کنند.

– فهرستی از علل را روی تخته بنویسید.
– با نظر گروه‌ها، علل مرتبط و غیرمرتبط را جداگانه فهرست کنید.

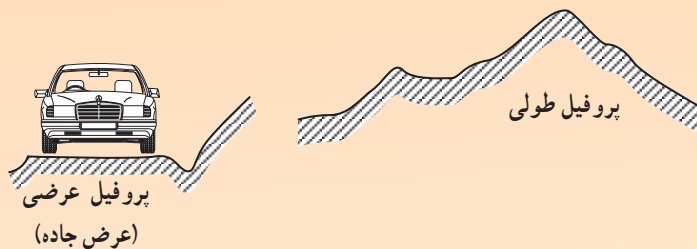
– در یک بحث عمومی، مطالب را جمع‌بندی و نتیجه‌گیری کنید.

* موارد استفاده‌ی ترازیابی

- موارد استفاده از ترازیابی در کارهای مهندسی به قرار زیر است.
- ۱- تعیین اختلاف ارتفاع نقاط نسبت به هم
 - ۲- تعیین ارتفاع نقاط مبنا
 - ۳- پیاده کردن نقاط با ارتفاع معلوم که بیش‌تر در کف‌سازی و مانند آن استفاده می‌شود.
 - ۴- تعیین وضعیت ارتفاعی زمین و رسم منحنی میزان
 - ۵- تهیه‌ی نیمرخ‌های طولی و عرضی از مسیر یک جاده یا یک کانال آبرسانی
 - ۶- محاسبه‌ی حجم خاک‌برداری و خاک‌ریزی

* پروفیل

برای نمایش دادن پستی و بلندی زمین در طول یک امتداد - مانند مسیر راه یا مسیر یک کانال و... - بر روی نقشه، صفحه‌ی قائم فرضی را بر امتداد موردنظر عبور می‌دهند. تصویر نیمرخ این برش که به پروفیل موسوم است، با مقیاس مشخص روی صفحه‌ی کاغذ رسم می‌شود و حاوی پستی‌ها و بلندی‌هایی است.



پروفیل دو نوع است:

- ۱- پروفیل طولی که منطبق بر امتداد مسیر است؛
- ۲- پروفیل عرضی که عمود بر امتداد مسیر است.

* اندازه‌گیری زاویه

زاویه از عناصری است که در نقشه‌برداری، بسیار مورد استفاده قرار می‌گیرد؛ از این‌رو، اندازه‌گیری آن در نقشه‌برداری حائز اهمیت است. در نقشه‌برداری و علوم وابسته به آن، زوایا در دو صفحه‌ی افقی و قائم برای تعیین موقعیت نقاط، اندازه‌گیری می‌شوند.

* واحدهای اندازه‌گیری زاویه

معمولاً برای اندازه‌گیری و محاسبات زاویه در نقشه‌برداری از سه نوع واحد به‌نام‌های درجه، گراد و رادیان استفاده می‌کنند که در زیر، تعاریف مربوط یادآوری می‌شود.

- الف - درجه: $\frac{1}{360}$ اطراف (محیط) دایره را یک درجه و $\frac{1}{60}$ درجه را دقیقه و $\frac{1}{60}$ دقیقه را ثانیه می‌گویند.
- ب - گراد: $\frac{1}{400}$ اطراف (محیط) دایره را یک گراد، $\frac{1}{100}$ گراد را دقیقه گراد یا سانتی‌گراد و $\frac{1}{10000}$ دقیقه گراد را ثانیه گراد می‌گویند.
- پ - رادیان: اطراف دایره را بر عدد 2π تقسیم می‌کنند و هر قسمت آن را یک رادیان می‌گویند.

* تبدیل واحدها به یکدیگر

چون دستگاه‌های مختلفی برای اندازه‌گیری زوایا با سیستم واحدهای مختلف، ساخته شده است، برای محاسبات یا تبدیل واحدی به واحد دیگر می‌توان از روابط ساده‌ی زیر استفاده کرد:

$$\frac{1}{360} = \frac{G}{400} = \frac{R}{2\pi}$$

G - گراد R - رادیان

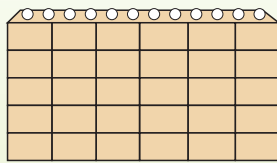
برای مثال:

$$1 \text{ درجه} = \frac{360}{400} (G)$$

$$1 \text{ رادیان} = \frac{2\pi}{360} \text{ (درجه)}$$

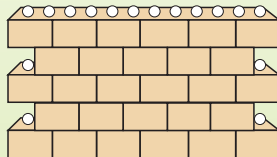
فعالیت ۸

مرحله‌ی اول: از گروه‌ها بخواهید که تعدادی قوطی کبریت خالی را مطابق شکل ۱ روی هم بچینند و سپس یکی از اعضای گروه به آن‌ها فوت کند. آیا پس از فوت کردن، چینش قوطی‌ها خراب می‌شود یا خیر؟ از دانش‌آموزان بخواهید که نتیجه را یادداشت کنند.



شکل ۱

همان تعداد قوطی کبریت را دوباره مطابق شکل ۲ روی هم بچینند و سپس یکی از اعضای گروه به آن‌ها فوت کند. از دانش‌آموزان بخواهید که به پرسش‌های زیر پاسخ دهند.



شکل ۲

۱- کدام یک از دو دیوار چیده شده، زودتر خراب شد؟

۲- علت تخریب و عدم مقاومت آن چیست؟

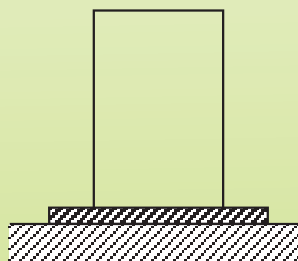
- نماینده‌ی گروه‌ها نتیجه‌ی کار خود را روی تخته بچسبانند.

- در یک بحث عمومی، مطالب را جمع‌بندی و نتیجه‌گیری کنید.

فعالیت ۹- تحقیق کنید

- از دانش‌آموزان بخواهید که درباره‌ی علت نشست کردن، کج شدن و ترک خوردن ساختمان‌ها تحقیق کنند.

- علت راست ماندن ساختمان روبه‌رو چیست؟ توضیح دهند.



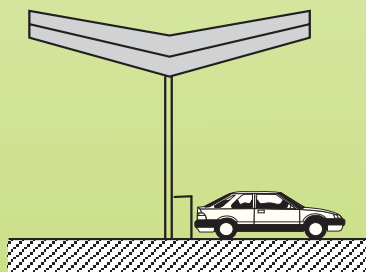
فعالیت ۱۰

شکل روبه‌رو (پمپ‌بنزین) را در اختیار گروه‌ها قرار دهید و از آن‌ها بخواهید که سقفی مشابه آن با مقوا یا... بسازند. سپس:

۱- توضیح دهند که چرا سقف نمی‌ریزد.

۲- طرح‌های اجرایی خود را برای ساختن یک طبقه‌ی دیگر

روی این سقف، ارائه دهند.



* روش‌های اندازه‌گیری زاویه

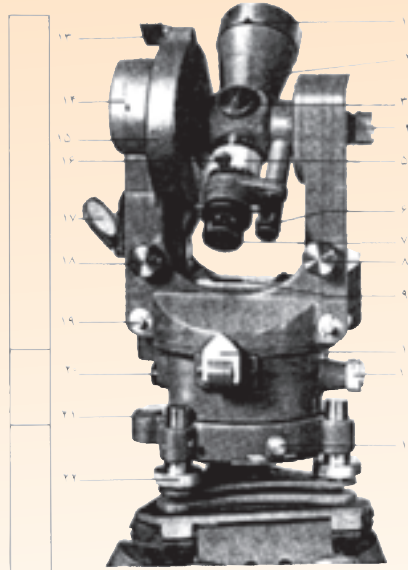
در نقشه‌برداری، زوایا را به یکی از روش‌های زیر اندازه‌گیری می‌کنند.

- ۱- زاویه خوانی: در این روش زوایا را با دستگاه‌های مختلف اندازه‌گیری زوایا، مانند زاویه‌یاب‌ها، اندازه‌گیری می‌کنند.
- ۲- زاویه کشی: در این روش زاویه را به وسیله‌ی آلیداد و تخته‌ی سه‌پایه بر روی صفحه‌ی تصویر رسم کرده و سپس به وسیله‌ی نقاله اندازه‌گیری می‌کنند.
- ۳- اندازه‌گیری زاویه توسط محاسبات هندسی: در این روش با توجه به فرمول‌های ریاضی و مثلثات، با مشخص بودن اضلاع یک مثلث، زاویه‌ی موردنظر را به دست می‌آوریم.
- ۴- روش فتوگرامتری: با استفاده از عکس‌های هوایی و دستگاه‌های فتوگرامتری

* ساختمان زاویه‌یاب

همان‌گونه که از نامش پیداست، زاویه‌یاب یا تئودولیت وسیله‌ای است برای اندازه‌گیری زوایای افقی و قائم و دارای اجزاء فرعی و اصلی زیر است:

- الف - قسمت فوقانی شامل
- دوربین یا تلسکوپ، - صفحه‌ی تارهای رتیکول، - میکروسکپ قرائت زاویه و آلیداد
 - ب - قسمت میانی
 - پ - قسمت تحتانی شامل ترابراک و پیچ‌های تنظیم‌کننده.



- | | | |
|---------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|
| ۱- مگسک | ۲- نقطه‌ی نشانه‌ی مرکزی | ۳- پیچ آینه‌ی مخصوص شب |
| ۴- پیچ حرکت سریع تلسکوپ | ۵- پیچ تنظیم تصویر | ۶- میکروسکپ قرائت زاویه |
| ۷- عدسی چشمی | ۸- پیچ حرکت کند تلسکوپ | ۹- تراز استوانه‌ای |
| ۱۰- قفل لمب | ۱۱- پیچ حرکت سریع در سمت | ۱۲- پیچ جداکننده‌ی ترابراک |
| ۱۳- آینه‌ی تراز لوبیایی | ۱۴- پوشش تراز لوبیایی | ۱۵- پوشش لمب قائم |
| ۱۶- شکاف درجه برای قرولروی | ۱۷- آینه‌ی تنظیم نور لمب‌ها | ۱۸- پیچ تراز لمب قائم (لوبیایی) |
| ۱۹- محل قرار گرفتن در جعبه‌ی تئودولیت | ۲۰- پریز آلیداد | ۲۱- تراز کروی |
| ۲۲- پیچ تنظیم تراز | | |

فعالیت عملی

۱- تصاویر مقابل را در اختیار گروه های دانش آموزان قرار دهید و از آن ها بخواهید که پاگرد، ارتفاع پله، کف پله و بازوی آن را مشخص کنند.

- سپس دو شکل را مقایسه کرده، تفاوت ها و شباهت های آن ها را مشخص کنند.

- دلیل تفاوت ها را بیان کنند.

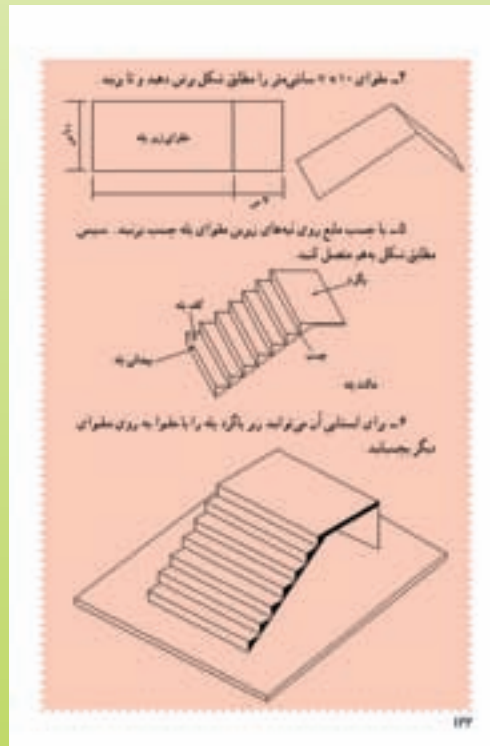
- در یک بحث عمومی، مطالب را جمع بندی و نتیجه گیری کنید.

۲- شکل های مختلفی از پله های متفاوت را در اختیار

دانش آموزان قرار دهید. هر گروه، یک نوع را انتخاب کند و ماکت آن را

بسازد! سپس، توضیح دهد که راه پله در ساختمان ها چه نقشی دارد و

چرا به صورت های مختلف ساخته می شود.



* تهیه و ترسیم نقشه

به‌طور کلی فنّ تهیه نقشه را کارتوگرافی Cartography می‌نامند. برای انجام دادن و اجرای این کار عملیات زیر صورت می‌گیرد:

الف - تعیین تعدادی نقاط مشخص روی زمین و مشخص کردن مختصات x و y و z آن نقاط.

ب - تعیین موقعیت عوارض طبیعی یا مصنوعی روی زمین نسبت به نقاط تکیه‌گاه؛ این عمل را «برداشت جزئیات» می‌گویند. این عملیات ممکن است توسط فتوگرامتری یا برداشت زمینی انجام شود.

پ - انجام دادن محاسبات برای آوردن نقاط تکیه‌گاه و سایر اطلاعات با مقیاس معین بر روی کاغذ، چاپ و تکثیر آن.

* نقشه

عبارت است از تصویر افقی عوارض قسمتی از سطح زمین با مقیاس مناسب بر روی یک صفحه، است.

* مشخصات یک نقشه

به‌طور کلی یک نقشه علاوه بر این که موقعیت و شکل نقشه را در بر دارد، باید مشخصات زیر را در متن و حاشیه‌ی خود داشته باشد.

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------|
| ۱- شبکه‌بندی | ۸- شمال نقشه |
| ۲- سیستم تصویر مورد استفاده | ۹- تاریخ تهیه نقشه |
| ۳- مقیاس عددی و خطی | ۱۰- نام مؤسسه‌ی تهیه‌کننده |
| ۴- موقعیت و نام کلیه‌ی عوارض | ۱۱- نام و امضای نقشه‌بردار |
| ۵- اسامی اراضی و مناطق اطراف نقشه | ۱۲- نام و امضای محاسب |
| ۶- علائم قراردادی | ۱۳- نام و امضای کنترل‌کننده |
| ۷- نام منطقه | ۱۴- نام و امضای نقشه‌کش. |

* ترسیم نقشه

- ۱- ترسیم نقاط تکیه‌گاه: این نقاط باید با دقت زیادی به برگی‌ی تصویر منتقل شوند.
- ۲- ترسیم جزئیات: انتقال نقاط برداشت جزئیات با وسایل کم‌دقت با اتکای نقاط تکیه‌گاه انجام می‌شود.

* روش‌های ترسیم نقاط تکیه‌گاه

- ۱- روش نقاله
- ۲- روش تانژانت
- ۳- روش مختصات قائم‌الزاویه.

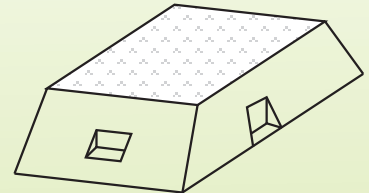
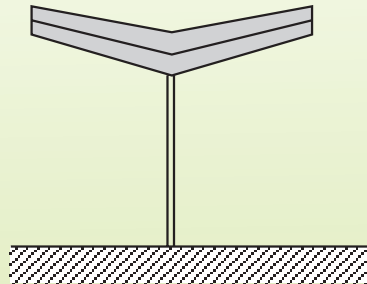
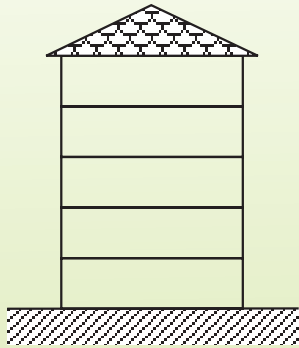
* ترسیم جزئیات

با انتقال نقاط پایه بر روی برگی‌ی تصویر باید نقشه‌ی منطقه را تکمیل کرد. برای تکمیل نقشه، برداشت جزئیات با اتکا به نقطه‌ی تکیه‌گاه مورد نیاز است. این برداشت ممکن است به سه صورت انجام شود:

- برداشت تاگومتری
- برداشت توسط تخته‌ی سه‌پایه
- برداشت توسط دوربین‌های دیجیتال موسوم به توتال استیشن (Total station).

فعالیت ۱۲

شکل های زیر را در اختیار گروه های دانش آموزان قرار دهید و از آن ها بخواهید که سقف هر یک از ساختمان ها را مشخص کنند.



فعالیت ۱۳

– تصاویر زیر و عبارت های مقابل را در اختیار گروه های دانش آموزان قرار دهید.

سقف با تیرچه بلوک – سقف آجری – سقف چوبی – سقف فلزی
– از آن ها بخواهید که هر یک از تصاویر را به عبارت مربوط وصل کنند.

– ویژگی های هر یک از سقف ها را فهرست کنید.



* نقشه‌برداری پروژه‌های راه و راه‌آهن

یکی از عمده‌ترین وظایف نقشه‌برداری، ارائه‌ی خدماتی به ارتباطات از قبیل راه و راه‌آهن، فرودگاه‌ها و مانند آن است. در نظام فنی یک کشور، مطالعات و کارهای اجرایی مربوط به راه و راه‌سازی به مراحل مختلفی شامل فاز یک، فاز دو و فاز سه تقسیم می‌شود. این مطالعات را در هر مرحله، کارشناسان مختلف یا مهندسان مشاور انجام می‌دهند و عملیات مربوط را به مرحله‌ی اجرا درآورند. اگر در فاز اول، مطالعات مربوط به طراحی و تعیین ابتدا و انتهای هر مسیر به کارشناسان راه‌ساز یا مهندسان عمران یا کارشناسان اقتصادی محول شود، در سایر مراحل، عملیات نقشه‌برداری به‌صورت‌های مختلف ضرورت پیدا می‌کند و نقش اساسی دارد. به‌خصوص در چهل سال اخیر، خدمات نقشه‌برداری، بیش‌تر مورد استفاده قرار گرفته؛ مثلاً با وارد شدن روش‌های فتوگرامتری در امر مسیریابی به‌وسیله‌ی مطالعات دقیق و عکس‌های هوایی مسئله‌ی تعیین مسیر راه‌ها بیش‌تر به‌عنوان یک مسئله‌ی نقشه‌برداری مطرح شده است. در این مرحله از کار، یا استفاده از برجسته‌بینی عکس‌های هوایی، شناخت کلیه‌ی ضوابط و عوامل مؤثر در انتخاب مسیر مناسب مانند کوتاه‌ترین فاصله، موانع مسیر، مراکز جمعیت، محل منابع و انتقال کالا، تشخیص طبقه‌بندی راه، محدودیت‌های مربوط به شیب و قوس‌ها، تشخیص چگونگی مصالح، وضع آب، مسیل‌ها، بررسی محل پل‌ها، وضع خاک، جنگل، باغات و مزارع باتلاق و... به‌آسانی میسر شده است.

مراحل مختلف عملیات نقشه‌برداری در مسیرهای راه و راه‌آهن را به‌طور کلی می‌توان به‌شرح زیر خلاصه کرد.

- ۱- تعیین مناسب‌ترین مسیر به کمک روش‌های جدید نقشه‌برداری
- ۲- تهیه‌ی نقشه‌ی بزرگ مقیاس از نوار مسیر با روش فتوگرامتری یا روش مستقیم زمینی
- ۳- پیاده کردن مسیر طراحی شده در روی نقشه‌های نوار مسیر
- ۴- تهیه‌ی نقشه‌های بزرگ مقیاس خاص برای محل پل‌ها و تونل‌ها که جداگانه مطالعه می‌شوند.
- ۵- عملیات اندازه‌گیری و کنترل مستمر در طول زمان احداث راه.

اجزای اصلی ساختمان

- پی
- ستون
- دیوار
- راه‌پله
- سقف.

پی: کلیه‌ی ساختمان‌ها - که بر روی زمین قرار می‌گیرند - باید دارای پی باشند.

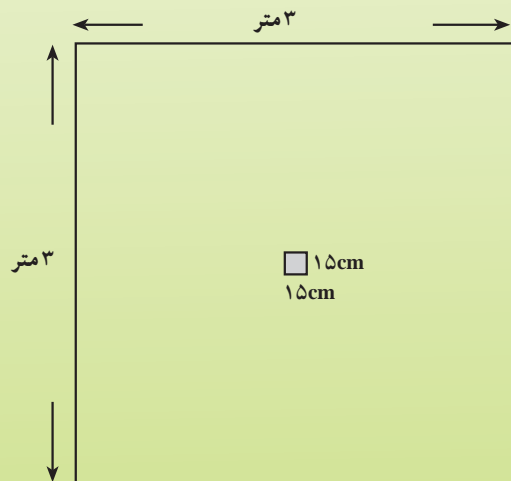
پی در حقیقت رابط بین ساختمان و زمین است و وظیفه‌ی اصلی آن، انتقال وزن ساختمان و بارهای وارد بر آن به زمین است. پی را نمی‌توان مجزا از زمینی که ساختمان بر روی آن قرار می‌گیرد به حساب آورد و ساختمان را نباید روی زمینی که استقامت کافی ندارد، بنا کرد. شناخت خصوصیات و قابلیت‌های زمینی که قرار است سازه بر روی آن ساخته شود، از مهم‌ترین مواردی است که باید مورد توجه قرار گیرد.

فعالیت عملی

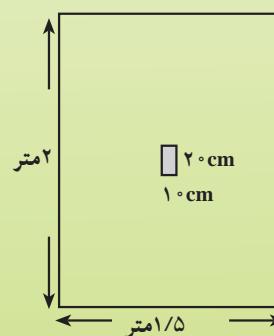
از دانش‌آموزان بخواهید که کروکی دقیق منطقه‌ی مسکونی خود را روی کاغذ رسم کنند؛ به طوری که خانه‌های اطراف مغازه‌ها، کوچه‌ها، خیابان‌ها، فضای سبز و... تا حدودی روی کروکی مشخص شوند. سپس، پیشنهاد خود را برای هرچه بهتر کردن فضای شهری محل سکونت خود ارائه دهند.

فعالیت عملی

– از دانش‌آموزان بخواهید که تعداد سرامیک و کاشی لازم را برای کف و دیوار آشپزخانه‌ای که در تصویر آمده است، مشخص کنند.



دیوار آشپزخانه از کاشی ۱۵×۱۵ سانتی‌متر



– سپس، مطالب مربوط به اجزای ساختمان (صفحات ۱۱۸ تا ۱۲۰) را مرور کرده و سؤال‌های خود را مطرح کنند.
 – به پرسش‌ها پاسخ دهید و ابهامات را رفع کنید.
 – مطالب را جمع‌بندی کنید و خلاصه‌ای از آن را ارائه دهید.
 از دانش‌آموزان بخواهید به‌طور گروهی فعالیت ۴ و ۵ را انجام دهند. (صفحات ۱۲۱ تا ۱۲۴)

از گروه‌های دانش‌آموزان بخواهید هر گروه مصاحبه‌ی صفحه‌ی ۱۲۸ را انجام داده و گزارش آن را به کلاس ارائه دهند.

دانستنی‌های معلم

اطلاع از وضعیت خاک از عوامل اساسی طراحی پی (طول، عرض و عمق) و محاسبه‌ی آن است. هدف از شناسایی زمین، به‌دست آوردن اطلاعات لازم در موارد زیر است.

– تعیین سطح آب‌های زیرزمینی و تعیین موارد و مناطقی که برای پی‌سازی مشکل ایجاد می‌کند.

– مقاومت خاک

– تعیین پارامترها و مواد متشکله‌ی خاک

– پیش‌بینی نشست.

شناسایی زمین را می‌توان از طریق حفر چاهک‌هایی (گمانه) در نقاط مختلف زمین برای ملاحظه‌ی مستقیم جنس و ضخامت لایه‌های متشکله‌ی زمین انجام داد. برای پروژه‌های بزرگ و ساختمان‌های مهم شناسایی باید با دقت بیشتری انجام گیرد و نمونه‌های خاک برای آزمایش‌های مختلف به آزمایشگاه ارسال شود.



هدایت فعالیت‌های یادگیری

یکی از کارهای مهمی که در ساختن یک بنا اهمیت دارد، انجام محاسبات قبل از شروع به کار است.

این کار معمولاً در موارد زیر توسط مهندسین ساختمان صورت می‌گیرد:

- ۱- تعداد آجرهای مصرفی
- ۲- وزن مصالح مصرفی
- ۳- تعداد موزائیک‌های کف
- ۴- تعداد کاشی‌های دیوار
- ۵- بارهای وارده بر ساختمان
- ۶- زمان لازم برای ساخت ساختمان
- ۷- تعیین ظرفیت بلی با ساختمان

و ... به همین دلیل، مهندسین ساختمان باید ریاضیات را در حد کافی بلد باشند.

فعالیت ۵

محاسبه تعداد آجرهای قرمز شده (انچه شده)

۱- تعداد یک آجر را اندازه بگیرید. آیا اندازه‌گیری شما با اندازه‌های زیر مطابقت دارد؟

۲- اگر اندازه‌گیری شما با این اندازه‌گیری بالا کمی اختلاف دارد، برای راحتی کار می‌توانید محاسبه را بر اساس اندازه‌گیری شکل بالا انجام دهید.

۳- اگر آجرها مطابق شکل جدید نبودند، در طول یک متر چند آجر جدید می‌تواند این دیوار جدید آجر را را تشکیل می‌دهد؟

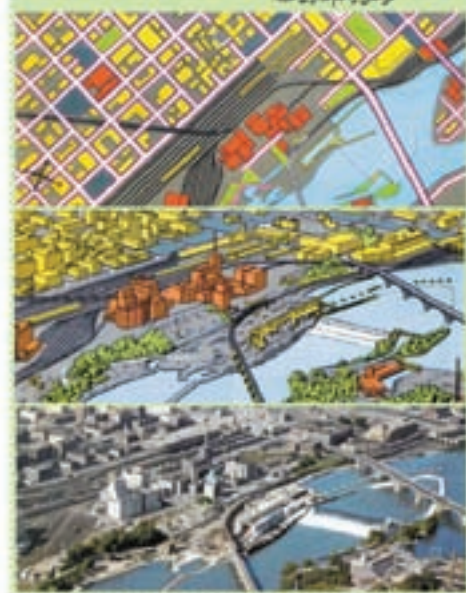


فکر کنید

به تعدادی دیوار با دقت نگاه کنید:

هر کدام چه مرحله‌ای از ساخت یک دیوار را نشان می‌دهند؟

مراحل را نامگذاری کنید.



۱- اگر آجرها مطابق شکل زیر جدید نبودند، در طول یک متر چند آجر جدید می‌تواند این دیوار جدید آجر را تشکیل می‌دهد؟

۲- آیا می‌توانید بگویید در عرض یک متر چند آجر جدید می‌تواند این دیوار جدید آجر را تشکیل می‌دهد؟

برای آن که تعداد آجرها با موزائیک را در سطح یک متر مربع محاسبه کنید، کافی است مساحت یک متر مربع را بر حسب سانتی‌متر، و مساحت یک متر مربع آجرها با موزائیک مقیاس کنید.

مساحت یک متر مربع بر حسب سانتی‌متر = تعداد آجر
مساحت یک متر مربع آجرها بر حسب سانتی‌متر

آیا می‌توانید بگویید برای عرض یک متر و ارتفاع یک متر و طول یک متر به چند متر موزائیک ۲۰×۲۰ سانتی‌متر نیاز است؟

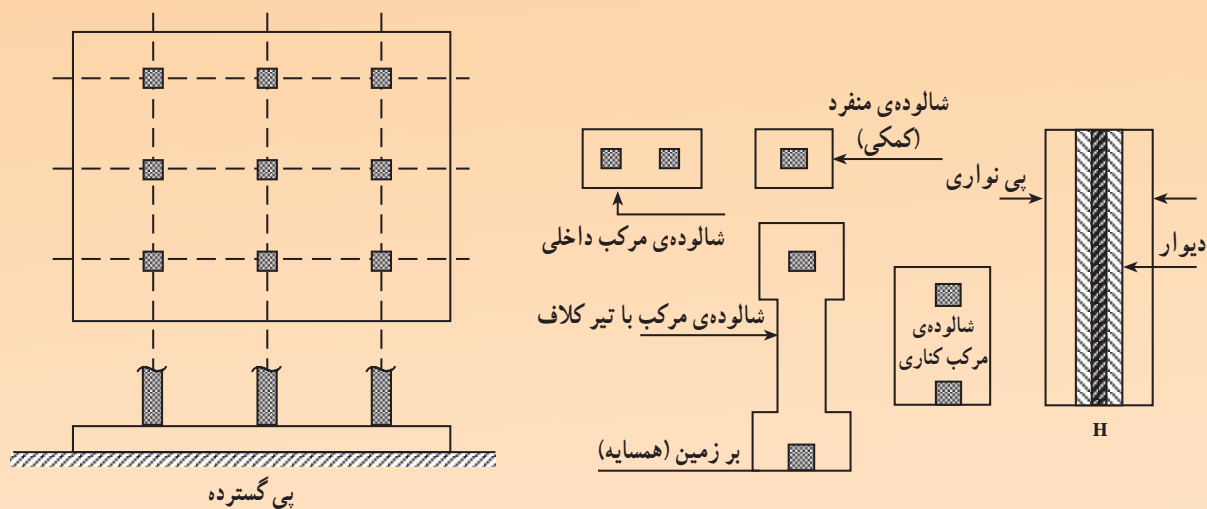


فکر کنید (صفحه ۱۲۳ کتاب درسی)

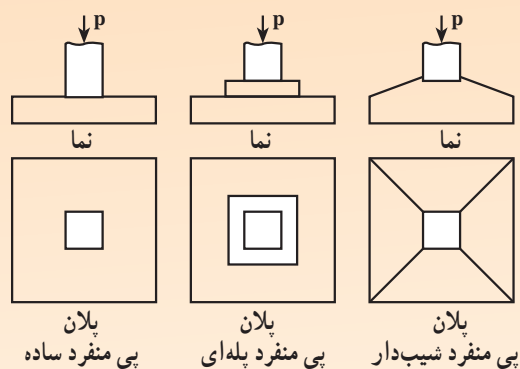
– تمرین فوق برای درک بیشتر مراحل ساخت یک بنا و ... است سعی کنید تمرینات مشابه این تمرین که بیش‌تر شبیه جورچین باشد تهیه و در اختیار گروه‌های دانش‌آموزان قرار دهید تا با قرار دادن قطعه‌های نقشه و منظم کردن مراحل ساخت یک بنا درک بهتری از مراحل مختلف ساخت یک ساختمان به دست آورند.

دانستنی‌های معلم

انواع پی: ساده‌ترین و معمول‌ترین انواع پی‌ها برای ساختمان‌های بلند، پی‌های گسترده‌اند. این نوع پی شامل تاوهای است از بتن مسلح به شکل مربع یا مربع مستطیل که وظیفه‌ی انتقال و توزیع بارهای وارده از ساختمان به زمین را به عهده دارد.



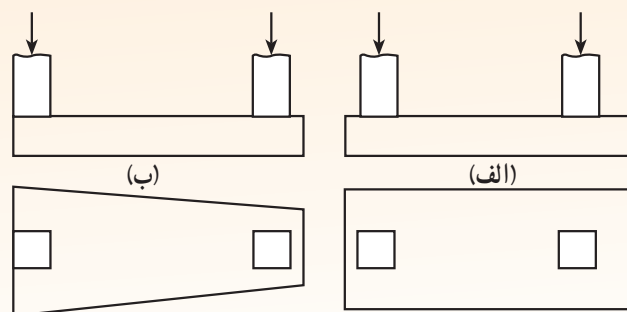
نمونه‌هایی از اشکال پی (شالوده‌ها)



پی‌های گسترده‌ی مرکب: به پی‌هایی اطلاق می‌شود که بارهای وارده از یک یا چند ستون و یا دیوار را تحمل می‌کند.

الف - پی مرکب ساده

ب - پی مرکب دوزنقه‌ای



شکل پی‌ها براساس وضعیت خاک و میزان بارها به دست می‌آید.

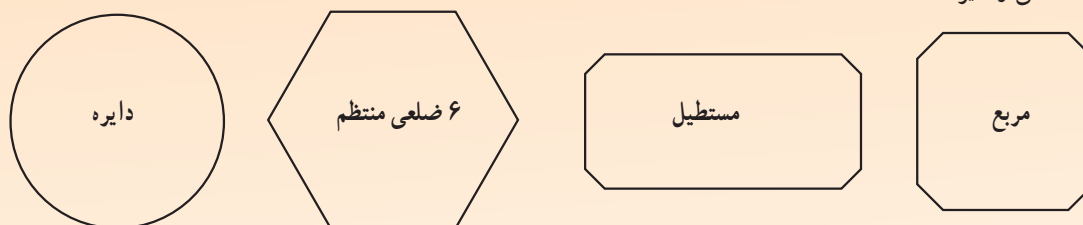
دانستنی‌های معلم

ستون: از اعضای اصلی ساختمان است و وظیفه‌ی عمده‌ی آن، انتقال بارهای وارده به بی است. ستون‌ها برحسب مورد، بتنی، فلزی یا چوبی‌اند.

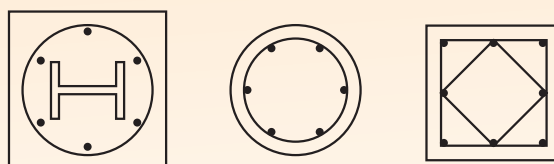


اسکلت عمومی یک ساختمان فلزی و نحوه‌ی قرار گرفتن ستون‌ها و تیرهای اصلی

ستون‌های بتنی: این ستون‌ها همیشه با میل‌گردهای فولادی مسلح (تقویت) می‌شوند و برحسب مورد، مقاطع آن‌ها مربع، مستطیل، چندضلعی و دایره است.



اشکال مختلف ستون‌های بتنی



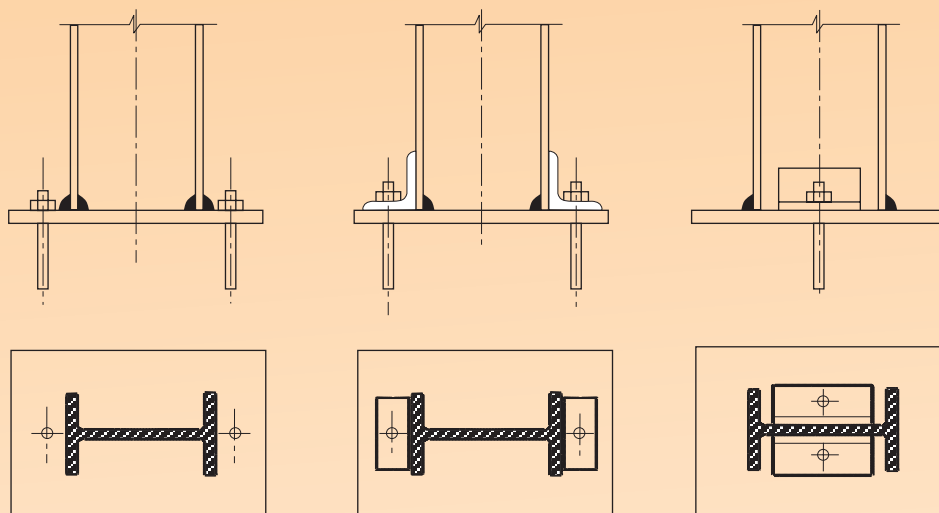
شکل‌های مختلف آرماتورگذاری در ستون‌های بتنی ساده

ستون‌های فلزی: ستون‌های فلزی برحسب مورد با انواع پروفیل‌های فلزی نظیر تیر آهن معمولی، تیر آهن بال بهن، ناودانی، لوله یا قوطی ساخته می‌شوند.

نحوه‌ی اتصال قطعات فلزی در ساختمان‌های فلزی اهمیت ویژه‌ای دارد و به یکی از سه روش پرچ، پیچ یا جوش صورت می‌گیرد. اتصال ستون فلزی به پی: اتصال ستون‌های فلزی به پی، صرف‌نظر از نوع اتصالی که به کار رفته است، تقریباً براساس روش واحد صورت می‌گیرد. ابتدا صفحه‌ای فلزی را که ابعاد آن قبلاً محاسبه شده است، بر روی پی و دقیقاً در محل تعیین شده قرار می‌دهند. سپس، آن

دانستنی‌های معلم

را از طریق میل‌گردهایی که یک سر آن‌ها قبلاً در بتن بی محکم و درگیر شده است و سر دیگر آن‌ها را قبلاً به اندازه‌ی لازم حدیده کرده‌اند، به بی اتصال می‌دهند. صفحه‌ی فلزی مذکور در حقیقت نقش زیرسری و انتقال‌دهنده‌ی نیروهای وارد از ستون به بی را به عهده دارد.



انواع اتصال ستون به شالوده (بی)



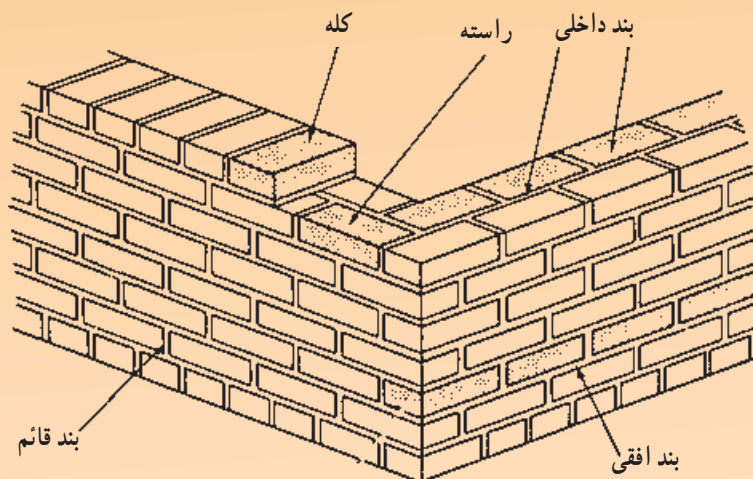
شکل صفحه‌ی زیر سری در ارتباط با ستون و فونداسیون

اتصال مرحله‌ای ستون‌های فلزی: در ساختمان‌هایی که تعداد طبقات آن‌ها کم است و از چهار طبقه تجاوز نمی‌کند، ستون را در خارج از محل می‌سازند و در موقع نصب، آن را با چرتقیل به محل بی حمل می‌کنند. اگر تعداد طبقات ساختمان زیاد باشد، اتصال ستون‌های طبقات در هر طبقه یا هر چند طبقه یک‌بار صورت می‌گیرد و ستون‌ها به صورت مرحله‌ای اجرا می‌شوند.

دیوار: دیوارها بخش مهمی از هر ساختمان را تشکیل می‌دهند و برحسب مورد، از سنگ، آجر، بتن یا چوب ساخته می‌شوند و به منظورهای مختلفی چون تحمل و انتقال بار، جلوگیری از نفوذ عوامل جوی، جلوگیری از انتقال حرارت یا صوت، تقسیم فضاهای داخلی ساخته و به کار گرفته می‌شوند.

یک دیوار ممکن است یک یا چند وظیفه را با هم انجام دهد.

دانستنی‌های معلم



قسمت‌های اصلی از یک دیوار آجری

دیوارها را برحسب نوع مصالحی که برای ساختن آنها مصرف شده است نیز نام‌گذاری می‌کنند؛ مانند دیوارهای آجری، دیوارهای بتنی، دیوارهای سنگی و دیوارهای چوبی.

آجریکی از پرمصرف‌ترین مصالح ساختمانی است که از زمان‌های بسیار قدیم مورد استفاده قرار گرفته است. از آجر تقریباً در همه‌ی مناطق و شرایط اقلیمی می‌توان استفاده کرد.

آجر را به اشکال و در ابعاد مختلف به صورت توپر یا توخالی (مجوف) می‌سازند. آجرهای توپر را معمولاً برای ساختن دیوارهای باربر (حمال) و آجرهای توخالی یا مجوف را برای دیوارهای غیرباربر که معمولاً باری جز وزن خود را تحمل نمی‌کنند (مانند دیوارهای تقسیم)، به کار می‌برند.

در دیوارهای آجری، آجرها را به وسیله‌ی ملات به هم متصل می‌کنند. ملات‌هایی که برای ساختن دیوارهای آجری مصرف می‌شوند، عبارت‌اند از: ملات گل آهک، ملات ماسه آهک، ملات بانارد (مخلوطی از ماسه آهک و سیمان و آب به مقدار لازم) و ملات ماسه سیمان. آب و رطوبت نقش مهمی در گرفتن و سخت شدن انواع ملات‌ها دارند.

نقش اتصالات در دیوارهای آجری حائز اهمیت است. چند نوع از اتصالات رایج در دیوارهای آجری عبارت‌اند از: اتصال راسته، اتصال کله، اتصال کله راسته، اتصال یک ردیف کله و یک ردیف راسته.

دیوارهای سنگی: شاید سنگ از اولین مصالح ساختمانی باشد که بشر برای ساختمان استفاده کرده است و هنوز هم یکی از مصالح ساختمانی پرمصرف به‌شمار می‌آید. امروزه سنگ به‌عنوان یکی از مصالح ساختمانی، مصارف متعددی چون ساختن دیوارهای سنگی، نماسازی، زیرسازی جاده‌ها و کف‌سازی ساختمان دارد. استفاده از سنگ برای ساختن دیوار در مناطقی که دسترسی به سنگ‌های مناسب



نمونه‌ای از دیوارهای سنگی

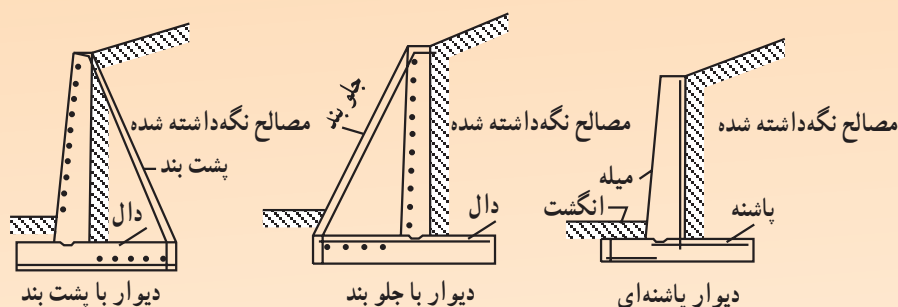
دانستنی‌های معلم

آسان و تهیه‌ی سنگ از نظر اقتصادی مقرون به صرفه است - مانند مناطق کوهستانی - به خصوص مناطقی که در آن‌ها آجر و سایر مصالح ساختمانی به آسانی در دسترس نیست یا گران تمام می‌شود، رایج‌تر است. دیوارهای سنگی را در انواع و صور گوناگون، به دو منظور کلی می‌سازند: یکی، به عنوان دیوار حمل که وظیفه‌ی تحمل بارهای وارده را دارد و دیگری، برای زیبایی و نماسازی.

دیوارهای بتنی: در مواقعی که امکان ساختن دیوارهای آجری یا سنگی وجود نداشته باشد یا اجرای آن‌ها از نظر اقتصادی به صرفه نباشد، از دیوار بتنی استفاده می‌کنند.

دیوارهای بتنی را معمولاً در موارد خاص نظیر دیوار پل‌های بتنی که نقش ستون را در تحمل بارهای پل به عهده دارد یا در مواقعی که به علت زیادی بارهای وارده، ساختن دیوارهای آجری از نظر فنی مقدور نباشد یا از نظر اقتصادی و به دلیل اشغال فضای زیاد مقرون به صرفه نباشد، به کار می‌برند.

امروزه در راه‌سازی، دیوارهای حایل و دیوارهای برگشت پل‌های بتنی را اغلب از بتن می‌سازند. دیوارهای بتنی را عموماً مسلح در نظر می‌گیرند.



نمونه‌هایی از دیوارهای بتنی مسلح

دیوارهای چوبی: در ایران ساختن دیوارهای چوبی به علت کمبود و گرانی چوب معمول نیست. در ساختمان‌سازی، از چوب تنها برای قالب‌بندی اجزای سازه‌ی بتنی و ساختن درهای چوبی و روکش دیوارها که هدف اصلی آن، زیبایی و دکوراسیون است، استفاده می‌کنند. ساختمان دیوارهای چوبی نسبتاً ساده و راحت است و طرز اجرای آن‌ها به‌طور کلی به این ترتیب است که ابتدا چوب‌های چهارتراش را به ابعاد حدود 6×6 تا 10×10 سانتی‌متر در فواصل معین - که حداکثر از $1/20$ سانتی‌متر تجاوز نمی‌کند - نصب می‌کنند. سپس، روی آن‌ها را با تخته‌هایی به ابعاد مناسب می‌پوشانند و سطح تخته‌ها را به دلخواه رنگ می‌زنند. گاهی جنس چوب مصرفی از نظر نما نامرغوب است؛ در این صورت می‌توان سطوح دیوارهای چوبی را اندود کرد. دیوارهای چوبی قابلیت چندانی برای تحمل بار ندارند و اغلب به عنوان دیوار تقسیم یا برای جلوگیری از نفوذ عوامل جوی به داخل ساختمان از آن‌ها استفاده می‌شود.

دیوارهای گچی: دیوارهای گچی را از صفحات گچی پیش‌ساخته‌ی نازک می‌سازند. این دیوارها که ضخامت آن‌ها گاهی کم‌تر از ۵ سانتی‌متر است، به عنوان دیوارهای تقسیم در ساختمان ساخته می‌شوند. صفحات گچی را طوری می‌سازند که در اطراف زیانه داشته باشند و اتصال آن‌ها در کنار یکدیگر و روی هم میسر باشد. پس از سوار کردن صفحات گچی، محل اتصال آن‌ها را با گچ محکم می‌کنند. دیوارهای گچی مقاومت کم و قابلیت ضربه‌خوری ناچیزی دارند.

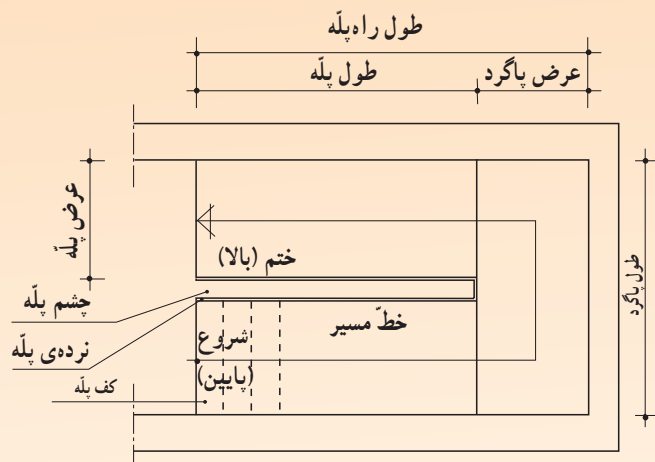
دیوارهای دوجداره: این نوع دیوارها را، هم‌چنان که از نام آن‌ها برمی‌آید، از دو دیوار مجزا که فاصله‌ی آن‌ها ۵ سانتی‌متر یا بیش‌تر است و به وسیله‌ی بست‌های فلزی مخصوص به هم اتصال و ارتباط داده می‌شوند، می‌سازند.

دیوارهای دوجداره ممکن است از جنس آجر باشند یا از بلوک‌های سیمانی ساخته شوند. دیوارهای دوجداره در مقایسه با دیوارهای توپر مزایایی دارند که مهم‌ترین آن‌ها عبارت‌اند از: مقاومت بیش‌تر در مقابل رطوبت، صوت و حرارت، و مقاومت بسیار خوب در مقابل آتش‌سوزی.

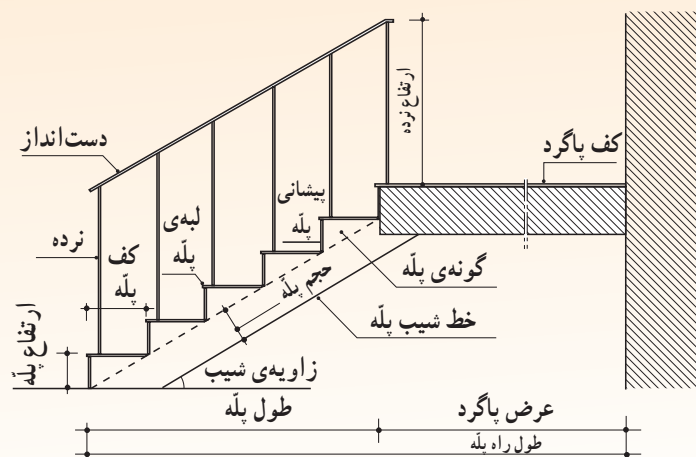
دیوارهای جداکننده‌ی پیش‌ساخته‌ی ساندویچی با فوم تزریقی: جداکننده‌ی ساندویچی عبارت است از دو لایه‌ی فلز یا فایبرگلاس که بین آن‌ها فوم (اسفنج) تزریق می‌کنند و در اصطلاح به آن‌ها «ساندویچ پانل» می‌گویند. با کنار هم قرار دادن تعدادی از آن‌ها، دیوارهای سبکی به‌وجود می‌آیند؛ این دیوارها، از بهترین و سبک‌ترین دیوارهای جداکننده محسوب می‌شوند و از نظر حرارتی و صوتی نیز عایق بسیار مناسبی هستند. نمای ورق‌های پوششی آن‌ها به‌صورت کنگره‌ای یا صاف و جنس ورق‌های آن‌ها گالوانیزه‌ی ساده و رنگی است.



پانل‌های پیش‌ساخته‌ی ساندویچی



نمایش جزئیات پلکان از بالا



نمایش یک ردیف پله در نما

اجزای تشکیل‌دهنده‌ی پله

پله

هدف اساسی از ساختن پله، ایجاد ارتباط میان طبقات ساختمان و دسترسی به آن‌هاست. علاوه بر این، گاهی پله را به منظور خاصی می‌سازند؛ از جمله، ساختن «پله‌های فرار» که هنگام آتش‌سوزی از آن استفاده می‌شود. پله، از نظر شکل ظاهری، به اشکال مختلف ساخته می‌شود. شکل پله علاوه بر نظر طراح، موقعیت ساختمان و محل قرار گرفتن آن، به نوع مصالح مصرفی نیز بستگی دارد.

پله‌ها از نظر شکل به دو دسته کلی، پله‌های بدون پاگرد و پله‌های با پاگرد، تقسیم می‌شوند. کم بودن تعداد پله‌ها، در اختیار نداشتن جای کافی برای ساختن پاگرد و صرفه‌جویی از جمله عللی است که سبب می‌شود در بعضی ساختمان‌ها پله‌ها را بدون پاگرد بسازند. در صورتی که تعداد پله‌ها در فاصله‌ی بین دو دسترسی متوالی نسبتاً زیاد باشد و از دوازده عدد تجاوز کند، ساختن پله بدون پاگرد مناسب نیست و باید تا حد امکان، پله را با پاگرد طراحی کرد و ساخت.

هدف از تعیین پاگرد در فاصله‌ی میان دو طبقه‌ی متوالی، کاهش طول کلی پله و نیز ایجاد محلی برای استراحت نسبی پس از بالا رفتن از چند پله و هم‌چنین گردش راحت و تسهیل در ساختمان پله است.

اندازه‌های پله

سه عامل کف، پیشانی و عرض پله از مهم‌ترین مواردی‌اند که در محاسبه‌ی پله‌ها باید در نظر گرفته شوند. اندازه‌های کف و پیشانی پله، هر دو، به مشخصات فیزیکی و طول قدم انسان بستگی دارند. در مورد اندازه‌های کف و پیشانی پله‌ها، مطالعات و تجربیات زیادی برای دستیابی به مناسب‌ترین اندازه‌ها و تعیین رابطه‌ی بین آن‌ها صورت گرفته است. در رابطه‌ی زیر، با داشتن اندازه‌ی یکی از دو عامل کف یا پیشانی، اندازه‌ی عامل دیگر به دست می‌آید. معمول‌ترین رابطه‌ی بین دو پارامتر به شرح زیر است:

$$h : \text{ارتفاع پیشانی (سانتی‌متر)} \quad 64 \text{ یا } 63 = 2h + b$$

$$b : \text{اندازه‌ی کف (سانتی‌متر)}$$

اندازه‌های کف و پیشانی پله‌ها باید برحسب مورد و با توجه به ساختمان‌های مختلف، انتخاب شود. در ساختمان‌هایی نظیر کودکانستان‌ها، مدارس، بیمارستان‌ها، فروشگاه‌های بزرگ و ساختمان‌های عمومی بزرگ، ارتفاع پیشانی پله‌ها را ۱۵ تا ۱۷ سانتی‌متر در نظر می‌گیرند. با استفاده از فرمولی که قبلاً گفتیم، اندازه‌های کف برای اندازه‌های پیشانی یاد شده، به ترتیب ۳۳ و ۳۰ سانتی‌متر خواهد بود. در منازل و ساختمان‌های مسکونی، اندازه‌ی مناسب برای پیشانی پله ۱۷ سانتی‌متر و برای کف، ۲۹ تا ۳۰ سانتی‌متر است. در موارد استثنایی و برای محل‌هایی که رفت و آمد در آن‌ها زیاد نیست، (مانند پله‌های زیرزمین) می‌توان ارتفاع پیشانی را حداکثر ۲۰ سانتی‌متر و عرض کف را حداقل ۲۳ سانتی‌متر در نظر گرفت.

به‌طور کلی، اندازه‌های کف بین ۲۹ تا ۳۲ سانتی‌متر و اندازه‌ی ارتفاع پیشانی بین ۱۵ تا ۱۸ سانتی‌متر مناسب و معمول است. رفت و آمد در پله‌هایی با کف کوچک و پیشانی بلند، دشوار است.

عرض پله عامل مهم دیگری است که در انتخاب اندازه‌ی آن باید دقت کرد. حداقل عرض لازم برای عبور یک نفر، ۵۵ تا ۶۰ سانتی‌متر است؛ بنابراین، حداقل عرض پله‌های دوطرفه باید ۱۱۰ سانتی‌متر باشد. عرض پله در ساختمان‌های عمومی مانند سینما، تئاتر و ورزشگاه‌ها، را از روی زمان تخلیه محاسبه می‌شود. عرض پله را گاه متناسب با وسایلی که باید از آن‌ها عبور کنند در نظر می‌گیرند.

پله‌ها برحسب نوع مصالح مصرفی به انواع گوناگون تقسیم می‌شوند:

- پله‌های آجری
- پله‌های فلزی
- پله‌های سنگی
- پله‌های چوبی
- پله‌ی برقی
- پله‌های بتنی.

سقف

سقف به قسمتی از ساختمان اطلاق می‌شود که برای پوشش و تقسیم طبقات ساختمان از هم ساخته می‌شود. در صورتی که سقف در حد فاصل میان ساختمان و هوا قرار گیرد، آن را «بام» می‌نامند.

سقف‌ها به‌طور کلی به سه دسته تقسیم می‌شوند:

۱- سقف‌های مسطح، ۲- سقف‌های شیب‌دار و ۳- سقف‌های کاذب.

هریک از این سقف‌ها با توجه به نوع مصالح به‌کار رفته در آن‌ها، انواعی دارد؛ از جمله: سقف‌های چوبی، آجری و بتنی.

– سقف‌های چوبی بیش‌تر در ساختمان‌های چوبی که نیروها به‌وسیله دیوارها به پی و زمین منتقل می‌شوند و هم‌چنین در نقاطی که چوب فراوان و ارزان است، به‌کار می‌روند.

– ساده‌ترین سقف‌های آجری سقف ضریبی معمولی است که به کمک تیرآهن‌های پوشش ساخته می‌شوند. تیرآهن‌های پوشش را که برحسب دهانه و بارهای وارد بر آن‌ها و همچنین فاصله‌ی آن‌ها از یکدیگر محاسبه می‌شوند، روی دیوارهای طرفین یا به تیرآهن‌های قوی‌تر – که به آن‌ها پل می‌گویند – متصل و نصب می‌کنند. سپس، بین آن‌ها را با طاق‌های ضریبی آجری می‌پوشانند. در سقف‌های مسطح آجری، فاصله‌ی تیرآهن‌ها را بین ۸۰ تا ۱۲۰ سانتی‌متر در نظر می‌گیرند. این سقف‌ها استحکام کمی در برابر زلزله دارند.



بام یا سقف‌های شیب‌دار: سقف آخرین طبقه‌ی ساختمان که حد فاصل ساختمان و فضای بیرون است، «بام» نام دارد. بام بیش از هر قسمت دیگری از ساختمان در معرض عوامل جوی قرار دارد؛ بنابراین، علاوه بر خواص عمومی سقف‌ها، مانند مقاومت کافی در مقابل بارهای وارده، باید قابلیت‌های دیگری چون مقاومت کافی در مقابل عوامل جوی و نفوذ آب و رطوبت نیز داشته باشد.



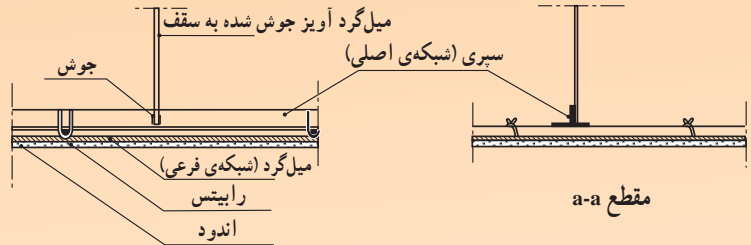
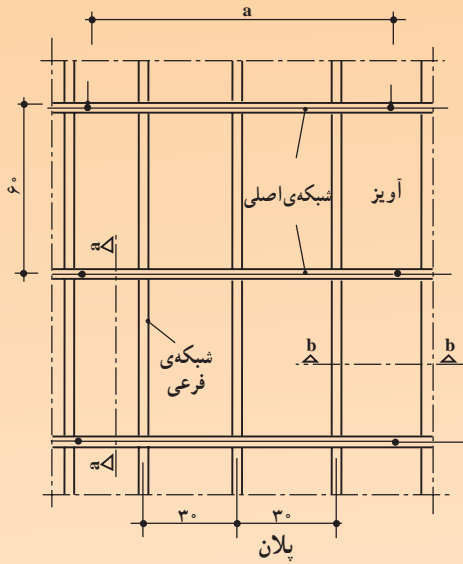
بام‌های مورب یا شیب‌دار که اغلب در مناطق پر باران، ساختمان‌های صنعتی و انبارهای بزرگ به‌کار می‌روند، اقسام مختلفی دارند؛ از جمله: بام‌های یک‌طرفه، بام‌های دوطرفه، بام‌های شکسته، بام‌های چادری، بام‌های کروی و بام‌های دندانه‌ای.

سقف‌های کاذب: به دسته‌ای از سقف‌ها اطلاق می‌شود که در ظاهر، مانند سقف‌های معمولی‌اند ولی وظایف سقف را که تحمل نیروها و بارهای وارده و انتقال آن‌ها به پایه‌ها یا تیرهای حمال است، انجام نمی‌دهند. سقف‌های کاذب را بیش‌تر برای جلوگیری از دیده شدن لوله‌های آب و فاضلاب، کانال‌های تهویه و نظایر آن و گاهی نیز به منظور زیبایی بیش‌تر و تزئینات در ساختمان، می‌سازند. این سقف‌ها زیر سقف‌های اصلی اجرا می‌شوند.

دانستنی‌های معلم

سقف‌های اصلی و کاذب با توجه به نوع مصالح به کار رفته در آن‌ها، کاربردهای متفاوتی دارند. در زیر به چند نمونه از سقف‌های کاذب اشاره می‌کنیم.

- سقف‌های کاذب آجری
- سقف‌های کاذب بارابیتس
- سقف‌های کاذب با صفحات اکوستیک



مقطع b-b

پلان و مقاطع سقف کاذب بارابیتس



Sites

1. Environmental Technology Center

"A Building That Teaches" Welcome to the Environmental **Technology** Center (ETC) at Sonoma Stat Center's mission is focused on solutions to the effects of buildings on the environment, economy and Programs. Green **Buiding** Certificate Program. Student Log-In...

www.sonoma.edu/ensp/etc - 9k - Cached - More from this site - Save - Block

2. Buiding Polymer Composites - People

Budowlane Kompozyty Polimerowe - Sylwetki... worker of the Faculty of Civil Engineering of Warsaw **Technology** (assistant). Ph. D... Engineering of Warsaw University of **Technology**; co - author of the computer...

www.il.edu.pl/~bkp/ebch.html - 2k - Cached - More from this site - Save - Block

3. Research - BM&WT - UMass Amherst

This link no longer exists and has been moved to another location. Please update your bookmark with indicated below. To move immediately to the new location click here. ... **Technology**. 126 Holdsworth Center. University of Massachusetts, Amherst, MA 01003. Tel: +1 (413) 545-1771. Building Materials **Technology**...

www.umass.edu/bmatwt/codes.html - 11k - Cached - More from this site - Save - Block

4. HABITAT TECHNOLOGY GROUP - Low cost house building, House construction Ke Houses technology,...

Habitat **Technology** Group - A non governmental organization for the people's shelter issues, buiding Kerala, house **buiding** India, Low cost houses

www.habitatgroup.org - 25k - Cached - More from this site - Save - Block

5. ZIP - 2001 building for TUT-IT

... Tampere University of **Technology** is expanding to its fifth construction phase when... Department **Technology** is constructed. In Finnish. The new **buiding** is estimated to...

www.cs.tut.fi/~varri/zip2001.htm - 1k - Cached - More from this site - Save - Block

6. Reading Rods Word Building Double - sided Activity Cards at SHOP.COM

Search, find and buy Reading Rods Word **Building** Double-sided **Activity** Cards and other Toys & G a variety of merchants via the One Cart (tm) solution at SHOP. COM. ... Explore word-**buiding** at many these doubles - sided **activity** cards. **Students** start out **buiding** simple words with...

www.shop.com/op/aprod-p20777234 - More from this site - Save - Block

7. Strategies for Empowering Students

Strategies **for** Empowering **Students** Strategies **for** Empowering **Students** These **activity** plans use approach that "concentrates on blending the affective, conative, and cognitive domains in an integrati manner."...

www.urbanext.uiuc.edu/ce/strat-index.html - More from this site - Save - Block

8. Class Attendance System chapter 8 - Activity Maintenance Table of Contents (PDF)

... in the **Activity** Header table), and all **student 6** participating in the **activity** (in the. **Activity** Detail... **Students for** each **buiding for** each **activity** is allowed...

www.k12.ar.us/pentdocs/clsat2-2.pdf - 515k - View as html - More from this site - Save - Block

9. Elementary Math Activities

... of Word **for** creating shape patterns **for students** to complete, either by... Math Investigations **Bui** Sense Unit. This Five Frame **activity** allows **students** to practice counting...

www.greece.k12.ny.us/task/activities/elemmath.htm - 30k - Cached - More from this site - Save - Block

10. TEAM BUILDING ACTIVITIES

TEAM **BUILDING** ACTIVITIES. TEAM **BUILDING** ACTIVITY ONE. RULES TO LIVE BY. I. Descriptione)... The first part of the **activity** asks **students** to work together as a team to determine the types

www.teachnet-lab.org/chicago/hp/sem1/teams.htm - 3k - Cached - More from this site - Save - Block