

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اللَّهُمَّ صَلِّ عَلَى مُحَمَّدٍ وَآلِ مُحَمَّدٍ وَعَجِّلْ فَرَجَهُمْ



# مبانی نقشه‌کشی سازه

پایه دهم

دوره دوم متوسطه

شاخه: کار دانش

زمینه: صنعت - هنر

گروه‌های تحصیلی: معماری و ساختمان - هنر

رشته‌های مهارتی: نقشه‌کشی ساختمان - تزیینات داخلی ساختمان - معماری داخلی

نام استاندارد مهارتی مبنا: نقشه‌کشی عمومی ساختمان

کدا استاندارد متولی: ۳۲/۵۴/۲/۴ - ۰

فاطمه پاکخو، شاهین تاج‌الدینی، فرنوش دباغیان، مریم عبادی و حاج‌رحیم وجدانی  
مبانی نقشه‌کشی سازه/مؤلفان: فاطمه پاکخو، شاهین تاج‌الدینی، فرنوش دباغیان، مریم عبادی  
و حاج‌رحیم وجدانی. - تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران.  
۱۵۲ص: مصور. - (شاخه کار دانش)  
متون درسی شاخه کار دانش، زمینه صنعت - هنر، گروه‌های تحصیلی معماری و ساختمان -  
هنر.  
۱. مبانی نقشه‌کشی سازه. الف. عنوان.



وزارت آموزش و پرورش  
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

- نام کتاب : مبانی نقشه‌کشی سازه - ۳۱۰۱۹۷
- پدیدآورنده : سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
- مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف : دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش
- شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف : فاطمه پاکخو، شاهین تاج‌الدینی، فرتونش دباغیان، مریم عبادی و حاج رحیم وجدانی (اعضای گروه تألیف) - مرتضی پورروحانی (ویراستار فنی)
- مدیریت آماده‌سازی هنری : اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی
- شناسه افزوده آماده‌سازی : فرتونش دباغیان (آماده‌سازی، صفحه‌آرایی، طراحی جلد و عکاس) - فرتونش دباغیان، زهرا نامی (رسام)
- نشانی سازمان : خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)
- تلفن : ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹، دورنگار : ۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی : ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹
- وب سایت : [www.irtextbook.ir](http://www.irtextbook.ir) و [www.chap.sch.ir](http://www.chap.sch.ir)
- ناشر : شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران : تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (دارو بخش) تلفن : ۴۴۹۸۵۱۶۱-۵، دورنگار : ۴۴۹۸۵۱۶۰
- صندوق پستی : ۳۷۵۱۵-۱۳۹
- چاپخانه : شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»
- سال انتشار و نوبت چاپ : چاپ چهارم ۱۳۹۹

کلیه حقوق مادی و معنوی این کتاب متعلق به سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش است و هرگونه استفاده از کتاب و اجزای آن به صورت چاپی و الکترونیکی و ارائه در پایگاه‌های مجازی، نمایش، اقتباس، تلخیص، تبدیل، ترجمه، عکس برداری، نقاشی، تهیه فیلم و تکثیر به هر شکل و نوع بدون کسب مجوز از این سازمان ممنوع است و متخلفان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.



مبارزه علمی برای جوانان، زنده کردن روح جستجو و کشف واقعیت‌ها و حقیقت‌هاست  
واما مبارزه عملی آنان در بهترین صحنه‌های زندگی، جهاد و شهادت شکل می‌گیرد.

امام خمینی «قُدَسَ سِرَّهُ»

همکاران محترم و دانش‌آموزان عزیز :

پیشنهادات و نظرات خود را درباره محتوای این کتاب به نشانی

تهران - صندوق پستی شماره ۴۸۷۴/۱۵ دفتر تألیف کتاب‌های درسی

فنی و حرفه‌ای و کاردانش، ارسال فرمایند.

[tvoccd@roshd.ir](mailto:tvoccd@roshd.ir)

پیام‌نگار (ایمیل)

[www.tvoccd.sch.ir](http://www.tvoccd.sch.ir)

وب‌گاه (وبسایت)

## مقدمه‌ای بر چگونگی برنامه‌ریزی کتاب‌های پودمانی

برنامه‌ریزی تألیف «پودمان‌های مهارت» یا «کتاب‌های تخصصی شاخه‌ی کار دانش» بر مبنای استانداردهای کتاب «مجموعه برنامه‌های درسی رشته‌های مهارتی شاخه‌ی کار دانش»، «مجموعه هشتم» صورت گرفته است. بر این اساس ابتدا توانایی‌های هم‌خانواده (Harmonic Power) مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته است. سپس مجموعه مهارت‌های هم‌خانواده به صورت واحدهای کار تحت عنوان (Unit) دسته‌بندی می‌شوند. در نهایت واحدهای کار هم‌خانواده با هم مجدداً دسته‌بندی شده و پودمان‌مهارتی (Module) را تشکیل می‌دهند.

دسته‌بندی «توانایی‌ها» و «واحدهای کار» توسط کمیسیون‌های تخصصی با یک نگرش علمی انجام شده است به گونه‌ای که یک سیستم پویا بر برنامه‌ریزی و تألیف پودمان‌های مهارت نظارت دائمی دارد. به منظور آشنایی هرچه بیش‌تر مربیان، هنرآموزان و هنرجویان شاخه‌ی کار دانش و سایر علاقه‌مندان و دست‌اندرکاران آموزش‌های مهارتی با روش تدوین، «پودمان‌های مهارت»، توصیه می‌شود الگوهای ارائه شده در نمون برگ‌های شماره (۱)، (۲) و (۳) مورد بررسی قرار گیرد. در ارائه دسته‌بندی‌ها، زمان مورد نیاز برای آموزش آن‌ها نیز تعیین می‌گردد، با روش مذکور یک پودمان به عنوان کتاب درسی مورد تأیید وزارت آموزش و پرورش در «شاخه کار دانش» چاپ سپاری می‌شود.

به طور کلی هراستاندارد مهارت به تعدادی پودمان مهارت ( $M_1$  و  $M_2$  و ...) و هر پودمان نیز به تعدادی واحدکار ( $U_1$  و  $U_2$  و ...) و هر واحدکار نیز به تعدادی توانایی ویژه ( $P_1$  و  $P_2$  و ...) تقسیم می‌شوند. نمون برگ شماره (۱) برای دسته‌بندی توانایی‌ها به کار می‌رود. در این نمون برگ مشاهده می‌کنیم که در هر واحدکار چه نوع توانایی‌هایی وجود دارد. در نمون برگ شماره (۲) واحدهای کار مرتبط با پودمان و در نمون برگ شماره (۳) اطلاعات کامل مربوط به هر پودمان درج شده است. بدیهی است هنرآموزان ارجمند و هنرجویان عزیز شاخه‌ی کار دانش و کلیه همکارانی که در امر آموزش‌های مهارتی فعالیت دارند، می‌توانند ما را در غنای کیفی پودمان‌ها که برای توسعه آموزش‌های مهارتی تدوین شده است رهنمون و یاور باشند.

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

دفتر تألیف کتاب‌های درسی

فنی و حرفه‌ای و کار دانش

## مقدمه

همواره سازه و طراحی معماری چه در یک سرپناهی ساده و چه در فضایی محصور و بزرگ، جدانشدنی اند. یک معماری مطلوب باید مانند آن چه که ویتروویوس در روم باستان فرمان داده، دارای ثبات و استحکام (دوام سازه‌ای)، سودمندی (عملکرد) و جذابیت و زیبایی باشد، که از این میان، پایداری و دوام از اصلی‌ترین و مهم‌ترین معیار است که از طریق ساخت و ساز درست تأمین می‌شود.

به ساده‌ترین زبان، سازه در ساختمان، به معنی برپایی و نگه‌داری ساختمان است. سازه این عمل را با تحمل بار ساختمان در مقابل نیروی جاذبه انجام می‌دهد. در هر صورت ساختمان از مصالحی تشکیل شده است که باید در برابر نیروهای طبیعی مانند وزن ساختمان، باد، آتش و... پایدار باشد.

هر مصالحی در ساختمان، تحت شرایط مختلف به طور متفاوتی عمل می‌کند، ولی با وجود این، تمام مصالح ساختمانی کیفیت‌های مشترکی دارند. تنها نکته‌ی مشترک آن‌ها این است که مصالح در مقابل فشار تغییر فرم می‌دهند، گرچه این تغییر آن قدر کوچک است که فقط با وسایل اندازه‌گیری معین می‌شود، اما همیشه وجود دارد.

شناخت انواع سازه‌های ساختمانی، اولین گام در کلیه‌ی مراحل طراحی و اجرای ساختمان است و شناخت رفتارهای سازه‌ای از مهم‌ترین عوامل مؤثر در انتخاب صحیح، محاسبه‌ی دقیق، طراحی درست و اجرای مطمئن و ایمن ساختمان می‌باشد.

کتاب حاضر، تحت عنوان «مبانی نقشه‌کشی سازه» متشکل از دو واحدکار، شامل مباحثی در مورد شناخت انواع خاک و زمین، انواع پی‌های ساختمانی، آشنایی با ساختمان‌های اسکلت فلزی و انواع نقشه‌های سازه‌ای و چگونگی ترسیم هر یک از آن بوده و سعی بر این دارد تا هنرجویان را با مقدمات اولیه‌ی اجرای ساختمان و تهیه‌ی نقشه‌های آن، آشنا نماید. در عین حال از کلیه‌ی صاحب‌نظران، هنرآموزان و هنرجویان پژوهشگر درخواست می‌کنیم، نظرات سازنده‌ی خود را در اختیار مؤلفین قرار دهند تا در بازنگری و اعمال اصلاحات پیشنهادی، سطح آموزش جوانان این مرز و بوم ارتقاء یابد. در آخر از کلیه‌ی عزیزانی که در به سرانجام رسیدن این کتاب، راهنمایی‌های خود را از ما دریغ نکردند تشکر نموده و از همکاری فراوان جناب آقای مهندس مختاری، کارشناس محترم دفتر تألیف قردانی و سپاسگزاری می‌نماییم.

مؤلفین

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	واحدکاراؤل: تشخیص انواع پی‌های ساختمانی.....
۲	پیش‌آزمون (۱).....
۴	۱-۱- خاک.....
۶	۱-۲- نوع زمین از نظر ساختمان سازی.....
۹	۱-۳- پی‌های ساختمانی.....
۲۰	۱-۴- پی‌کنی و خاک‌برداری.....
۲۱	۱-۵- گودبرداری.....
۲۳	۱-۶- تشخیص انواع پی.....
۲۴	خلاصه‌ی واحدکار (۱).....
۲۷	آزمون پایانی (۱).....
۳۱	واحدکار دوّم: چگونگی ترسیم پلان آکس‌بندی، ستون‌گذاری و فنداسیون.....
۳۲	پیش‌آزمون (۲).....
۳۴	۲-۱- ساختمان‌های اسکلت فلزی.....
۳۶	۲-۲- پلان آکس‌بندی.....
۵۰	۲-۳- پلان ستون‌گذاری.....
۶۶	۲-۴- پلان فنداسیون.....
۱۰۳	۲-۵- آرماتورگذاری پلان فنداسیون.....
۱۲۹	۲-۶- اتصال ستون به فنداسیون.....
۱۴۸	خلاصه‌ی واحدکار (۲).....
۱۵۰	آزمون پایانی (۲).....
۱۵۲	منابع و مآخذ.....

## هدف کلی پودمان

شناخت خاک و زمین، انواع پی‌ها و آشنایی با ساختمان اسکلت فلزی و ترسیم انواع نقشه‌های ستون‌گذاری، فنداسیون و جزئیات اجرایی آن.

ساعت			عنوان توانایی	شماره	
جمع	عملی	نظری		توانایی	واحدکار
۱۵	۸	۷	توانایی تشخیص انواع پی‌های ساختمانی	۵	۱
۱۲	۸	۴	توانایی ترسیم پلان آکس‌بندی و مرکبی کردن آن‌ها	۱۰	۲
۱۷	۱۰	۷	توانایی ترسیم پلان فنداسیون، اندازه‌گذاری و مرکبی کردن	۱۱	۲
۴۴	۲۶	۱۸	جمع		