

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

# کاربرد رایانه در نقشه‌کشی معماری

رشته نقشه‌کشی معماری

گروه تحصیلی هنر

زمینه خدمات

شاخه آموزش فنی و حرفه‌ای

شماره درس ۳۵۳۵

فرخ‌زاد، محمد	۷۲۰
کاربرد رایانه در نقشه‌کشی معماری / مؤلف: محمد فرخ‌زاد. - تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی	/۰۲۸۵
ایران، ۱۳۹۱.	ک ۴۲۸ / ف
۱۳۴ ص.: مصور. - (آموزش فنی و حرفه‌ای؛ شماره درس ۳۵۳۵)	۱۳۹۱
متون درسی رشته نقشه‌کشی معماری گروه تحصیلی هنر، زمینه خدمات.	
برنامه‌ریزی محتوا و نظارت بر تألیف: دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کاردانش	
وزارت آموزش و پرورش.	
۱. معماری - رسم فنی - داده‌پردازی. الف. ایران. وزارت آموزش و پرورش. دفتر برنامه‌ریزی و تألیف	
آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کاردانش. ب. عنوان.	

همکاران محترم و دانش آموزان عزیز:

پیشنهادات و نظرات خود را درباره محتوای این کتاب به نشانی  
تهران - صندوق پستی شماره ۴۸۷۴/۱۵ دفتر برنامه ریزی و تألیف آموزش های  
فنی و حرفه ای و کاردانش، ارسال فرمایند.

info@tvoccd.sch.ir

پیام نگار (ایمیل)

www.tvoccd.sch.ir

وب گاه (وب سایت)

## وزارت آموزش و پرورش سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی

برنامه ریزی محتوا و نظارت بر تألیف: دفتر برنامه ریزی و تألیف آموزش های فنی و حرفه ای و کاردانش

نام کتاب: کاربرد رایانه در نقشه کشی معماری - ۴۹۰/۷

مؤلف: مهندس محمد فرخزاد

اعضای کمیسیون تخصصی: مهندس ابراهیم آزاد، دکتر ویدا تقوایی، دکتر محمدجواد مهدوی نژاد، مهندس پرستو  
آریانزاد، مهندس ملک طباطبایی زواره، مهندس غلامحسین قربانیان و دارا افشار قوچانی

آماده سازی و نظارت بر چاپ و توزیع: اداره کل چاپ و توزیع کتاب های درسی

تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)

تلفن: ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار: ۹۲۶۶-۸۸۳۰، کدپستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

وب سایت: www.chap.sch.ir

صفحه آرا: صغری عابدی

طراح جلد: محمدحسن معماری

ناشر: شرکت چاپ و نشر کتاب های درسی ایران: تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (داروپخش)

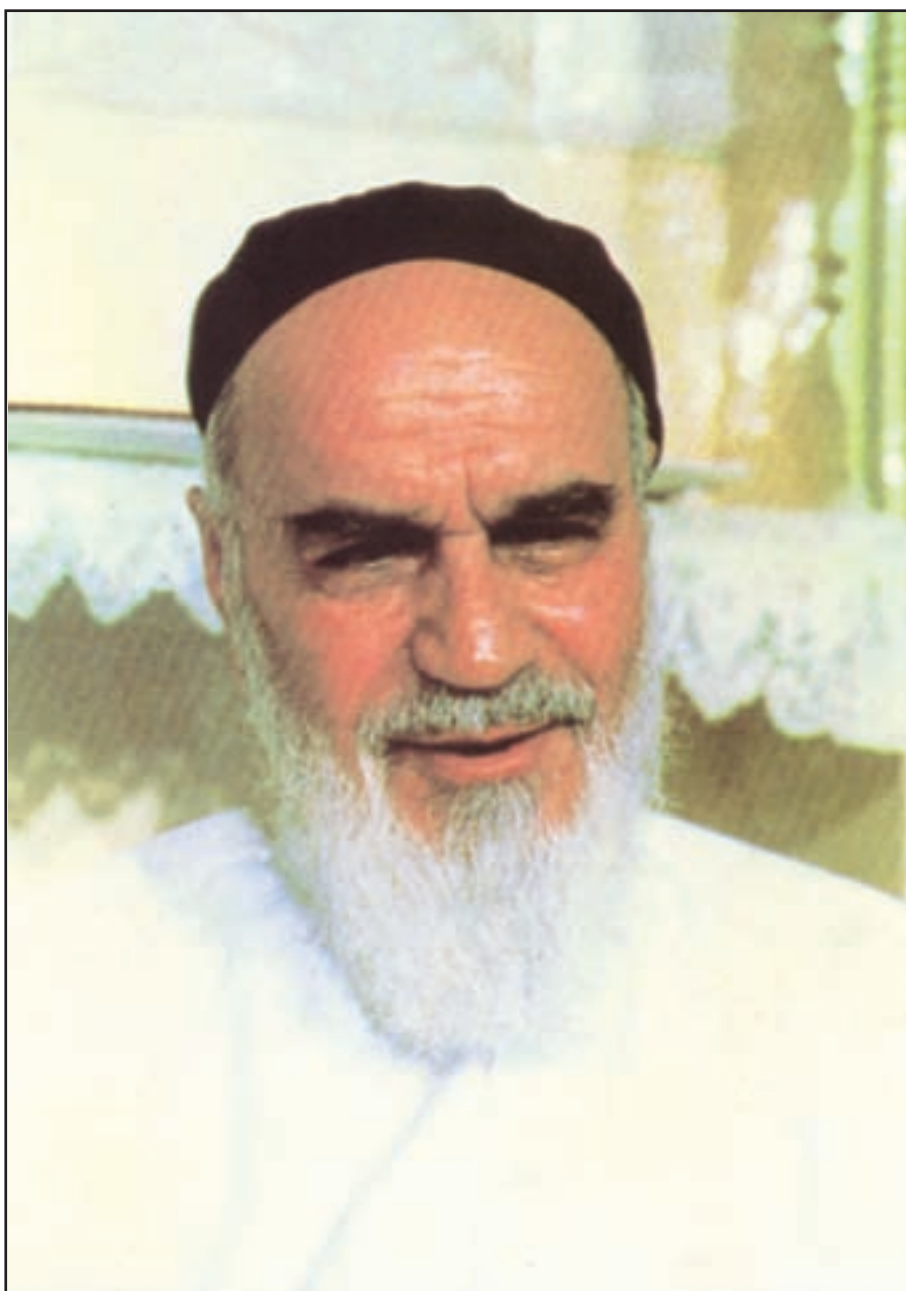
تلفن: ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی: ۱۳۴۴۵/۶۸۴

چاپخانه: شرکت چاپ و نشر کتاب های درسی ایران «سهامی خاص»

سال انتشار و نوبت چاپ: چاپ پنجم ۱۳۹۱

حق چاپ محفوظ است.

شابک X-۱۵۶۸-۰۵-۹۶۴ ISBN 964-05-1568-X



اگر مهلت پیدا کنیم این کشور را به برکت این جوان‌های عزیز به آنجایی می‌رسانیم  
که احتیاجش در هر امری، از کشورهای دیگر منقطع گردد.

امام خمینی «قدس سرّه الشریف»

## فهرست مطالب

۱	فصل اول: شروع کار با اتوکد
۲	محیط اصلی اتوکد
۳	نوار ابزارها
۴	محیط‌های کار اتوکد
۵	فایل‌های اتوکد
۷	پیمایش درون فایل
۷	مشاهده‌ی فرمان‌های اجرا شده
۷	بازگشت از فرمان اجرا شده
۸	انصراف از اجرای یک فرمان
۸	ورود اطلاعات به فرمان
۹	کاربرد دکمه‌ی Enter
۱۰	ماشین حساب اتوکد
۱۰	کلیک راست ماوس
۱۱	استفاده از راهنمای اتوکد
۱۳	فصل دوم: ترسیم با اتوکد
۱۳	سیستم‌های مختصات اتوکد
۱۴	سیستم مختصات عمومی دکارتی
۱۴	سیستم مختصات نسبی دکارتی
۱۴	سیستم مختصات قطبی
۱۵	سیستم مختصات نسبی قطبی
۱۵	ترسیم با استفاده از شکل‌های اولیه
۱۶	خط
۱۷	مستطیل
۱۷	دایره
۱۸	کمان

۲۰	بیضی
۲۱	منحنی
۲۱	چندضلعی منتظم
۲۲	چند خطی

۲۵	فصل سوم: ابزارهای کمکی ترسیم در اتوکد
۲۵	روشن و خاموش کردن ابزار کمکی
۲۶	ابزار گیره‌ی شکل‌ها
۲۹	ابزار افقی و عمودی
۲۹	ابزار ترسیم مدولار
۳۲	ترسیم ایزومتریک
۳۳	ابزار ردیابی قطبی (مطالعه‌ی آزاد)
۳۴	ابزار ردیابی اشیا (مطالعه‌ی آزاد)
۳۵	ابزار ورودی پویا (مطالعه‌ی آزاد)
۳۷	چکیده‌ی فرمان‌ها

۳۹	فصل چهارم: ویرایش شکل‌ها در اتوکد
۳۹	ترکیب اجرای انتخاب شکل‌ها
۳۹	روش‌های انتخاب شکل‌ها
۴۰	فرمان‌های ویرایش شکل‌ها
۴۰	حذف
۴۰	جابه‌جایی
۴۱	کپی
۴۲	دَوَران
۴۲	آرایه‌سازی یا کپی منظم
۴۶	قرینه‌سازی
۴۷	تغییر مقیاس
۴۸	کشیدگی خطی
۴۸	کپی موازی
۴۹	تغییر طول (مطالعه‌ی آزاد)
۵۰	قطع
۵۱	قطع در یک نقطه
۵۱	تلاشی شکل‌ها

۵۱	پنج زدن یا کج کردن گوشه‌ها
۵۲	گرد کردن
۵۲	اتصال
۵۲	اصلاح لبه‌ها و تقاطع‌ها
۵۴	امتداد دادن شکل‌ها

## ۵۵ فصل پنجم: امکانات جانبی اتوکد

۵۵	بزرگ‌نمایی و کوچک‌نمایی صفحه‌ی ترسیم
۵۶	کاربرد هر کدام از فرمان‌های Zoom
۶۰	جابه‌جایی مسطح دید در صفحه‌ی ترسیم
۶۰	دید هوایی به صفحه‌ی ترسیم
۶۱	بازسازی نمایش در صفحه‌ی ترسیم
۶۱	تغییر واحدهای نمایش و ترسیم
۶۲	استخراج مشخصات اشکال
۶۴	هاشور زدن
۶۶	رنگ آمیزی
۶۷	نشانه‌گذاری با نقطه
۶۹	نگارش متن در اتوکد
۷۲	قرینه‌سازی متون
۷۳	نگارش متن فارسی در اتوکد
۷۵	فراخوانی نوار ابزارها

## ۷۹ فصل ششم: مدیریت اجزای نقشه‌ها در اتوکد

۷۹	ایجاد لایه‌ها و مدیریت اجزای نقشه درون لایه‌ها
۸۰	ویژگی‌های لایه‌ها
۸۲	نظام رنگ‌ها در اتوکد
۸۴	ترسیم دیوارهای یک پلان در لایه‌ی مربوط
۸۶	حذف مکان در و پنجره از دیوارها
۸۷	دسترسی سریع به لایه‌ها هنگام کار در صفحه‌ی ترسیم
۸۸	اضافه نمودن متن به نقشه
۸۹	نمایش ضخامت خطوط روی نقشه
۸۹	تغییر ویژگی‌های نمایشی اجزای لایه‌ها به صورت خاص

۹۰	انتقال مشخصات از یک شکل به شکل دیگر
۹۱	مشاهده‌ی مشخصات شکل
۹۲	سایر عملیات مرتبط با لایه‌ها
۹۲	ساخت بلوک‌ها
۹۴	فراخوانی بلوک‌ها در صفحه‌ی ترسیم
۹۶	انجام تغییرات کلی بر روی بلوک‌ها
۹۷	انتقال بلوک به دیگر فایل‌ها
۱۰۰	استفاده از فایل‌های بلوک آماده
۱۰۱	به کارگیری گروه‌ها
۱۰۵	<b>فصل هفتم: اندازه‌گذاری نقشه‌ها در اتوکد</b>
۱۰۵	مفهوم اندازه و اجزای اندازه‌گذاری
۱۰۶	تعریف شیوه‌ی اندازه‌گذاری و تنظیمات آن
۱۱۴	روش‌های اندازه‌گذاری شکل‌ها
۱۱۸	تغییر مشخصات اندازه
۱۱۹	<b>فصل هشتم: خدمات اتوکد به کاربران</b>
۱۱۹	چاپ کردن یا پلات گرفتن نقشه‌ها
۱۲۶	ورود فایل‌های تصویری به اتوکد
۱۲۸	دریافت فایل خروجی گرافیکی از اتوکد
۱۲۹	رفع اشکالات فنی فایل‌ها
۱۳۰	استفاده از فایل‌های پشتیبان
۱۳۱	پاک‌سازی فایل‌های اتوکد
۱۳۱	کار کردن بر روی چندین فایل
۱۳۴	<b>منابع</b>

## مقدمه

آغاز به کار هر عملیات دقیق و حرفه‌ای نیازمند طرح و نقشه است. بی‌شک انسان‌ها در فعالیت‌های روزمره‌شان بارها خودآگاه یا ناخودآگاه چنین نقشه‌هایی را طرح‌ریزی می‌کنند. امروزه بسیاری از رشته‌های مهندسی به نوعی وابسته به نقشه و عملیات نقشه‌کشی هستند تا پیش از اجرایی شدن طرح‌ها، کارشناسان آن‌ها مستندات از برنامه‌ریزی‌های آتی در دست داشته باشند. یکی از قدیمی‌ترین رشته‌های مهندسی که از دیرباز با نقشه سروکار داشته است، رشته‌ی معماری است. معماران و استادکاران معماری کهن، در همه‌ی زیستگاه‌های بشری با ترسیم نقشه‌های کلی و جزئی از ساختمان‌های در دست ساخت، به عملیات ساختمانی خود نظم می‌دادند. برخی از این نقشه‌ها از میراث تمدن انسانی باقی مانده است.

ایرانیان نیز از زمان‌های اولیه‌ی استقرار در این سرزمین پهناور، به ساخت مجموعه‌های شهری، مسکونی، حکومتی و مذهبی همت گماردند و بسیاری از آثار برجای مانده از تاریخ ایران پیش از اسلام و پس از ظهور اسلام، بیان‌گر دقت بالا و اندیشه‌ی بلند معماران این دیار می‌باشد. ساخت مجموعه‌های بزرگ شهری همچون تخت جمشید در فارس، مجموعه‌ی نقش جهان در اصفهان، بارگاه امام هشتم (ع) در مشهد مقدس و ... تا بناهای کوچکی چون مقبره‌ی سیدرکن‌الدین در یزد، حسینیه‌ی امینی‌ها در قزوین، خانه‌ی بروجردی‌ها در کاشان، ال‌گلی در تبریز و ... همه این مفهوم را در ذهن کاوش‌گران امروزی شکل می‌دهد که چنین آثاری نمی‌توانسته بدون برنامه‌ریزی، طرح و نقشه‌ای دقیق، اجرایی شود.

پس از رنسانس و پیدایش تحولات علمی در اروپا که نتایج آن با اندکی تأخیر در نقاط دیگر دنیا هویدا گردید، ترسیم نقشه و طرح‌های ساختمانی با دقت بالاتری پیگیری شد و آثار ترسیمی بیش‌تری از آن دوران تا زمان معاصر برجای مانده است. نمونه‌های چنین ترسیماتی از نقشه‌ها و جزئیات ساختمانی در سرزمین‌های اسلامی نیز موجود است که در موزه‌های بزرگ نگهداری می‌شود. بدین ترتیب ابزارهای نقشه‌کشی دقیق‌تر گردید و در نتیجه نقشه‌های مطلوب‌تری تولید شد. با شکل‌گیری مدارس و دانشکده‌های معماری، دوره‌های آموزشی نقشه‌کشی نیز به عنوان بخشی از فعالیت حرفه‌ای معماران برگزار گردید و در این حین استانداردهایی برای نقشه‌کشی تدوین شد. امروزه «نقشه» به عنوان زبان مشترک کلیه‌ی دست‌اندرکاران حرفه‌ی ساختمان اعم از معماران، مهندسیین سازه، مهندسیین تأسیسات، پیمان‌کاران و کارفرمایان نقش اصلی را در برنامه‌ریزی‌های کلان و خرد این حرفه بازی می‌کند.

هم‌اکنون با ظهور فناوری اطلاعات، سیستم‌های رایانه‌ای قدرتمند و نرم‌افزارهای توسعه یافته امکان مدون کردن داده‌ها، گسترش، ارسال و نگهداری آن‌ها به شکل چشم‌گیری متداول گردیده و دیگر به ندرت می‌توان در حرفه‌های مهندسی، تولیدی و صنعتی، مشاورین و واحدهایی را ملاحظه نمود که از امکانات رایانه بهره‌مند نباشند. بسیاری از محاسبات دقیق و پیچیده‌ی مهندسی، امروزه بدون استفاده از رایانه امکان‌پذیر نیست. نگهداری حجم بزرگ اطلاعات تولید شده در این حرفه‌ها نیز بدون استفاده از تجهیزات دیجیتالی امکان‌ناپذیر است. سرعت پردازش و تولید اطلاعات نیز وابسته به بهره‌مندی از سیستم‌های رایانه‌ای می‌باشد.



در این میان حرفه‌ی معماری نیز به عنوان بخش قابل توجهی از جامعه‌ی مهندسین، استفاده‌ی وسیعی از رایانه را آغاز نموده است و با وجود آن که کمتر از چند دهه از ظهور نرم‌افزارهای ساختمانی در سطح دنیا می‌گذرد؛ گسترش این نرم‌افزارها و تخصصی شدن به کارگیری آن‌ها به طور بی‌سابقه‌ای شتابان به پیش می‌رود. قطعاً امروزه نمی‌توان معمارانی را تصور نمود که برای رقابت در بازار پرهیاهوی ساخت و ساز، آشنایی هر چند مختصری را با نرم‌افزارهای نقشه‌کشی و مدل‌سازی ساختمانی نداشته باشند. همان‌گونه که مختصراً اشاره شد، زمینه‌ها و دلایل استفاده از رایانه در نقشه‌کشی معماری به شرح زیر می‌باشند:

- سرعت بالای نقشه‌کشی و امکان اصلاح خطاهای احتمالی پیش آمده در این فرآیند
  - ذخیره سازی نقشه‌ها برای مدت زمان طولانی بدون از بین رفتن کیفیت اولیه
  - دقت قابل توجه ترسیمات نقشه به دلیل پردازش داده‌های دیجیتالی
  - امکان ارتباط با دیگر نرم‌افزارهای ساختمانی از جمله برنامه‌های محاسبات فنی، سازه‌ای و تأسیساتی
  - مدل‌سازی دو بعدی و سه بعدی واقعیت مجازی و تولید ارائه‌ی با کیفیت از ساختمان حقیقی
  - به کارگیری نمونه‌های مختلف از فعالیت‌های انجام شده و جلوگیری از عملیات تکراری در نقشه‌کشی
- در این کتاب سعی شده تا با توجه به دانسته‌های اولیه‌ی هنرجویان از رایانه، آموزش گام به گام نرم‌افزار نقشه‌کشی اتوکد ارائه گردد. این آموزش به گونه‌ای طراحی گردیده تا در پایان کتاب، هنرجویان عزیز بتوانند با به کارگیری اتوکد، نقشه‌های دو بعدی ساختمانی را به طور دقیق و منظم ترسیم نموده و از خروجی‌های آن استفاده نمایند. بی‌شک علاقه‌مندان به نقشه‌کشی رایانه‌ای، می‌توانند با یادگیری دیگر مباحث تکمیلی که در کتاب بیان نشده، تسلط خود را بر روش‌های ارائه‌ی رایانه‌ای ارتقاء بخشند. این مباحث شامل امکانات سه بعدی و ارائه‌ی گرافیکی اتوکد و نیز نرم‌افزارهای مشابهی چون 3DS MAX و ArchiCAD می‌باشد. آنچه در این کتاب مطالعه خواهید نمود به ترتیب زیر می‌باشد:

- در فصل اول (شروع کار با اتوکد) مقدماتی را شامل آشنایی با محیط کار اتوکد، روش‌های ورود اطلاعات، به کارگیری فرمان‌های متداول و کنترل فرمان‌ها خواهید آموخت.
- فصل دوم (ترسیم با اتوکد) ضمن معرفی سیستم‌های مختصات عددی در اتوکد، به مهم‌ترین وظیفه‌ی اتوکد یعنی فرمان‌های ترسیمی آن خواهد پرداخت.
- فصل سوم (ابزارهای کمکی ترسیم در اتوکد) تکمیل‌کننده‌ی مباحث فصل قبل بوده و با معرفی امکانات ویژه‌ی ترسیم در اتوکد به هنرجویان کمک می‌کند تا سرعت رسم را در محیط اتوکد افزایش دهند.
- در فصل چهارم (ویرایش شکل‌ها در اتوکد) روش‌های تغییر و اصلاح ترسیمات انجام شده به طور مفصل بررسی خواهد شد. در پایان این فصل کاربر اتوکد می‌تواند با تمرین کافی، نقشه‌های اولیه‌ی ساختمانی را رسم نماید.
- فصل پنجم (امکانات جانبی اتوکد) به برخی از فرمان‌های کمکی اتوکد پرداخته می‌شود که ضمن عملیات ترسیم، تسلط کاربر را بر محیط کار اتوکد افزایش می‌دهند. بعضی از فرمان‌های ترسیمی نیز که در بعضی نقاط نقشه مورد استفاده قرار می‌گیرند و در فصل دوم به آن‌ها اشاره نشده، ذکر خواهند شد.
- در فصل ششم (مدیریت اجزای نقشه‌ها در اتوکد) وارد مراحل حرفه‌ای نقشه‌کشی با اتوکد می‌شوید و با استفاده از طبقه‌بندی نقشه و نیز ذخیره سازی و بازیابی بخش‌های تکراری ترسیمات، نقشه‌ای تقریباً کامل را رسم خواهید نمود.

● فصل هفتم (اندازه‌گذاری نقشه‌ها در اتوکد) به صورت اختصاصی به تنظیمات و تعاریف روش‌های اندازه‌گذاری و استفاده از فرمان‌های آن در بخش‌های مختلف نقشه می‌پردازد.

● در فصل هشتم (خدمات اتوکد به کاربران) که آخرین فصل کتاب است برخی امکانات متداول موجود در اتوکد را که ورودی‌ها و خروجی‌های جدیدی را برای نقشه فراهم می‌نماید معرفی نموده و خدمات پشتیبانی و اصلاح و بازسازی فایل‌های نقشه جهت ارائه‌ی نهایی مورد استفاده قرار خواهند گرفت.

هنرجویان و هنرآموزان عزیز به خاطر داشته باشند که رایانه و نرم‌افزارهای آن تنها ابزاری برای ارتقای سطح کیفی و کمی علوم هستند. رایانه هیچ‌گاه نمی‌تواند جایگزین اندیشه‌ی انسان و روحیات فطری و فرهنگی او شود. بنابراین رایانه را به عنوان بازوی بدنه‌ی علمی جامعه انگاشته و توسعه‌ی آن را وسیله‌ای برای رسیدن به اهداف والای علمی می‌دانیم نه هدف اصلی آموزش و پرورش.

در پایان لازم به یادآوری است که نگارش‌های جدید اتوکد با نگارش‌های قدیمی آن تفاوت‌های قابل توجهی داشته است و قطعاً این روند در آینده نیز ادامه خواهد یافت و امید است با تغییرات آتی این نرم‌افزار بتوان اصلاحات مورد نیاز را در ویرایش‌های بعدی این کتاب اعمال نمود. لذا از هنرآموزان و هنرجویان رشته نقشه‌کشی معماری که از این کتاب استفاده می‌کنند انتظار می‌رود نظرات خود را در رابطه با اشکالات موجود و تصحیحات حادث شده در اتوکدهای آینده ارسال نمایند تا در جهت بهبود کیفیت آموزشی محتوای کتاب گام‌های مهمی برداشته شود.

مؤلف

## هدف کلی

توانایی استفاده از رایانه در رسم نقشه‌های ساختمانی