

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: محمدفرخ‌زاد. - تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی	/۰۲۸۵
	ک ۴۲۸ ف / ایران، ۱۳۹۵.
۱۳۴ ص. : مصور. - (آموزش فنی و حرفه‌ای؛ شماره درس ۳۵۳۵)	۱۳۹۵
متون درسی رشته نقشه‌کشی معماری گروه تحصیلی هنر، زمینه خدمات.	
برنامه‌ریزی محتوا و نظارت بر تألیف: دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش وزارت آموزش و پرورش.	
۱. معماری - رسم فنی - داده‌پردازی. الف. ایران. وزارت آموزش و پرورش. دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش. 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 تألیف کتاب‌های درسی فنی و  
حرفه‌ای و کاردانش، ارسال فرمایند.

info@tvoccd.sch.ir

پیام‌نگار (ایمیل)

www.tvoccd.sch.ir

وب‌گاه (وب‌سایت)

وزارت آموزش و پرورش

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

برنامه‌ریزی محتوا و نظارت بر تألیف : دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

نام کتاب : کاربرد رایانه در نقشه‌کشی معماری - ۴۹۰/۷

مؤلف : محمد فرخ زاد

اعضای کمیسیون تخصصی: ابراهیم آزاد، ویدا تقوایی، محمدجواد مهدوی‌نژاد، پرستو آریانزاد، ملک طباطبایی‌زواره،

غلامحسین قربانیان و دارا افشار قوچانی

آماده‌سازی و نظارت بر چاپ و توزیع : اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

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

تلفن: ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار: ۰۹۲۶۶-۸۸۳۰، کدپستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹،

وب‌سایت: [www.chap.sch.ir](http://www.chap.sch.ir)

صفحه‌آرا: صغری عابدی

طراح جلد: محمد حسن معماری

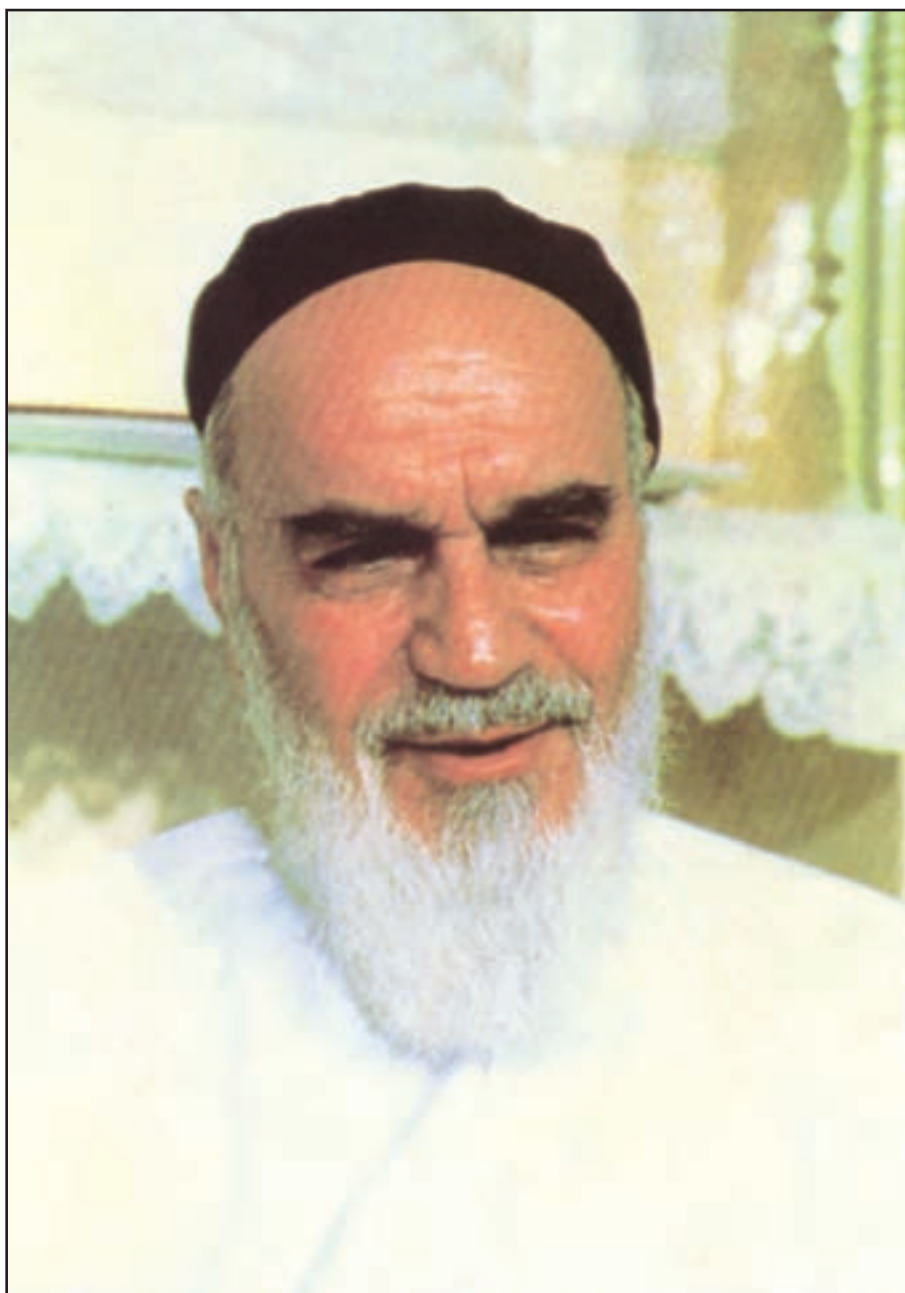
ناشر: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران - تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (داروبخش)

تلفن: ۴۴۹۸۵۱۶۱-۵، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی: ۱۳۹-۳۷۵۱۵

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

سال انتشار و نوبت چاپ: چاپ نهم ۱۳۹۵

حق چاپ محفوظ است.



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 «قدّس سرّه الشّریف»

## فهرست مطالب

۱	فصل اول : شروع کار با اتوکد
۲	محیط اصلی اتوکد
۳	نوار ابزارها
۴	محیط های کار اتوکد
۵	فایل های اتوکد
۷	پیمایش درون فایل
۷	مشاهده فرمان های اجرا شده
۷	بازگشت از فرمان اجرا شده
۸	انصراف از اجرای یک فرمان
۸	ورود اطلاعات به فرمان
۹	کاربرد دکمه Enter
۱۰	ماشین حساب اتوکد
۱۰	کلیک راست ماوس
۱۱	استفاده از راهنمای اتوکد
۱۳	فصل دوم : ترسیم با اتوکد
۱۳	سیستم های 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 شکل های اولیه
۱۶	خط
۱۷	مستطیل
۱۷	دایره
۱۸	کمان

۲۰	بیضی
۲۱	منحنی
۲۱	چندضلعی منتظم
۲۲	چند خطی

### فصل سوم : ابزارهای کمکی ترسیم در اتوکد

۲۵	روشن و خاموش کردن ابزار کمکی
۲۶	ابزار گیره شکل ها
۲۹	ابزار افقی و عمودی
۲۹	ابزار ترسیم مدولار
۳۲	ترسیم ایزومتریک
۳۳	ابزار ردیابی قطبی (مطالعه آزاد)
۳۴	ابزار ردیابی اشیا (مطالعه آزاد)
۳۵	ابزار ورودی پویا (مطالعه آزاد)
۳۷	چکیده فرمان ها

### فصل چهارم : ویرایش شکل ها در اتوکد

۳۹	ترکیب اجرای انتخاب شکل ها
۳۹	روش های انتخاب شکل ها
۴۰	فرمان های ویرایش شکل ها
۴۰	حذف
۴۰	جابجایی
۴۱	کپی
۴۲	دَوَران
۴۲	آرایه سازی یا کپی منظم
۴۶	قرینه سازی
۴۷	تغییر مقیاس
۴۸	کشیدگی خطی
۴۸	کپی موازی
۴۹	تغییر طول (مطالعه آزاد)
۵۰	قطع
۵۱	قطع در یک نقطه
۵۱	تلاشی شکل ها

۵۱	پنج زدن یا کج کردن گوشه‌ها
۵۲	گرد کردن
۵۲	اتصال
۵۲	اصلاح لبه‌ها و تقاطع‌ها
۵۴	امتداد دادن شکل‌ها
۵۵	<b>فصل پنجم : امکانات جانبی اتوکد</b>
۵۵	بزرگ‌نمایی و کوچک‌نمایی صفحه‌ترسیم
۵۶	کاربرد هر کدام از فرمان‌های Zoom
۶۰	جابه‌جایی مسطح دید در صفحه‌ترسیم
۶۰	دید هوایی به صفحه‌ترسیم
۶۱	بازسازی نمایش در صفحه‌ترسیم
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	<b>فصل ششم : مدیریت اجزای نقشه‌ها در اتوکد</b>
۷۹	ایجاد لایه‌ها و مدیریت اجزای نقشه درون لایه‌ها
۸۰	ویژگی‌های لایه‌ها
۸۲	نظام رنگ‌ها در اتوکد
۸۴	ترسیم دیوارهای یک پلان در لایه‌مربوط
۸۶	حذف مکان در و پنجره از دیوارها
۸۷	دسترسی سریع به لایه‌ها هنگام کار در صفحه‌ترسیم
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	مشاهده مشخصات شکل
۹۲	سایر عملیات مرتبط با لایه‌ها
۹۲	ساخت بلوک‌ها
۹۴	فراخوانی بلوک‌ها در صفحه 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 شیوه‌اندازه‌گذاری 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، رشته معماری است. معماران و استادکاران معماری کهن، در همهٔ 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 اولیهٔ 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 اندیشهٔ بلند معماران این دیار می‌باشد. ساخت مجموعه‌های بزرگ شهری همچون تخت جمشید در فارس، مجموعهٔ نقش جهان در اصفهان، بارگاه امام هشتم (ع) در مشهد مقدس و ... تا بناهای کوچکی چون مقبرهٔ سید رکن‌الدین در یزد، حسینیهٔ امینی‌ها در قزوین، خانهٔ بروجردی‌ها در کاشان، ایل‌گلی 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 کلیهٔ دست‌اندرکاران حرفهٔ ساختمان اعم از معماران، مهندسين سازه، مهندسين 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 پیچیدهٔ 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 حرفهٔ معماری نیز به عنوان بخش قابل توجهی از جامعهٔ مهندسين، استفادهٔ وسیعی از رایانه را



آغاز نموده است و با وجود آن که کمتر از چند دهه از ظهور نرم افزارهای ساختمانی در سطح دنیا می گذرد؛ گسترش این نرم افزارها و تخصصی شدن به کارگیری آن ها به طور بی سابقه ای شتابان به پیش می رود. قطعاً امروزه نمی توان معمارانی را تصور نمود که برای رقابت در بازار پرهیاهوی ساخت و ساز، آشنایی هر چند مختصری را با نرم افزارهای نقشه کشی و مدل سازی ساختمانی نداشته باشند. همان گونه که مختصراً اشاره شد، زمینه ها و دلایل استفاده از رایانه در نقشه کشی معماری به شرح زیر می باشند:

- سرعت بالای نقشه کشی و امکان اصلاح خطاهای احتمالی پیش آمده در این فرایند
  - ذخیره سازی نقشه ها برای مدت زمان طولانی بدون از بین رفتن کیفیت اولیه
  - دقت قابل توجه ترسیمات نقشه به دلیل پردازش داده های دیجیتالی
  - امکان ارتباط با دیگر نرم افزارهای ساختمانی از جمله برنامه های محاسبات فنی، سازه ای و تأسیساتی
  - مدل سازی دو بعدی و سه بعدی واقعیت مجازی و تولید ارائه با کیفیت از ساختمان حقیقی
  - به کارگیری نمونه های مختلف از فعالیت های انجام شده و جلوگیری از عملیات تکراری در نقشه کشی
- در این کتاب سعی شده تا با توجه به دانسته های اولیه هنرجویان از رایانه، آموزش گام به گام نرم افزار نقشه کشی اتوکد ارائه گردد. این آموزش به گونه ای طراحی گردیده تا در پایان کتاب، هنرجویان عزیز بتوانند با به کارگیری اتوکد، نقشه های دو بعدی ساختمانی را به طور دقیق و منظم ترسیم نموده و از خروجی های آن استفاده نمایند. بی شک علاقه مندان به نقشه کشی رایانه ای، می توانند با یادگیری دیگر مباحث تکمیلی که در کتاب بیان نشده، تسلط خود را بر روش های ارائه رایانه ای ارتقاء بخشند. این مباحث شامل امکانات سه بعدی و ارائه گرافیکی اتوکد و نیز نرم افزارهای مشابهی چون 3DS MAX و ArchiCAD می باشد. آنچه در این کتاب مطالعه خواهید نمود به ترتیب زیر می باشد:
- در فصل اول (شروع کار با اتوکد) مقدماتی را شامل آشنایی با محیط کار اتوکد، روش های ورود اطلاعات، به کارگیری فرمان های متداول و کنترل فرمان ها خواهید آموخت.
  - فصل دوم (ترسیم با اتوکد) ضمن معرفی سیستم های مختصات عددی در اتوکد، به مهم ترین وظیفه اتوکد یعنی فرمان های ترسیمی آن خواهد پرداخت.
  - فصل سوم (ابزارهای کمکی ترسیم در اتوکد) تکمیل کننده مباحث فصل قبل بوده و با معرفی امکانات ویژه ترسیم در اتوکد به هنرجویان کمک می کند تا سرعت رسم را در محیط اتوکد افزایش دهند.
  - در فصل چهارم (ویرایش شکل ها در اتوکد) روش های تغییر و اصلاح ترسیمات انجام شده به طور مفصل بررسی خواهد شد. در پایان این فصل کاربر اتوکد می تواند با تمرین کافی، نقشه های اولیه ساختمانی را رسم نماید.
  - فصل پنجم (امکانات جانبی اتوکد) به برخی از فرمان های کمکی اتوکد پرداخته می شود که ضمن عملیات ترسیم، تسلط کاربر را بر محیط کار اتوکد افزایش می دهند. بعضی از فرمان های ترسیمی نیز که در بعضی نقاط نقشه مورد استفاده قرار می گیرند و در فصل دوم به آن ها اشاره نشده، ذکر خواهند شد.
  - در فصل ششم (مدیریت اجزای نقشه ها در اتوکد) وارد مراحل حرفه ای نقشه کشی با اتوکد می شوید و با استفاده از طبقه بندی نقشه و نیز ذخیره سازی و بازیابی بخش های تکراری ترسیمات، نقشه ای تقریباً کامل را رسم خواهید نمود.
  - فصل هفتم (اندازه گذاری نقشه ها در اتوکد) به صورت اختصاصی به تنظیمات و تعاریف روش های اندازه گذاری و استفاده از فرمان های آن در بخش های مختلف نقشه می پردازد.

● در فصل هشتم (خدمات اتوكد به کاربران) كه آخرین فصل كتاب است برخی امكانات متداول موجود در اتوكد را كه ورودی‌ها و خروجی‌های جدیدی را برای نقشه فراهم می‌نماید معرفی نموده و خدمات پشتیبانی و اصلاح و بازسازی فایل‌های نقشه جهت ارائه نهایی مورد استفاده قرار خواهند گرفت.

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

در پایان لازم به یادآوری است كه نگارش‌های جدید اتوكد 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 كتاب اعمال نمود. لذا از هنرآموزان و هنرجویان رشته نقشه‌كشی معماری كه از این كتاب استفاده می‌كنند انتظار می‌رود نظرات خود را در رابطه با اشكالات موجود و تصحیحات حادث شده در اتوكد‌های آینده ارسال نمایند تا در جهت بهبود کیفیت آموزشی محتوای كتاب گام‌های مهمی برداشته شود.

مؤلف

## هدف کلی

توانایی استفاده از رایانه در رسم نقشه‌های ساختمانی