

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

# کاربرد رایانه در نقشه‌کشی معماری

پایه دوازدهم

دوره دوم متوسطه

رشته نقشه‌کشی معماری

گروه تحصیلی هنر

زمینه خدمات

شاخه آموزش فنی و حرفه‌ای

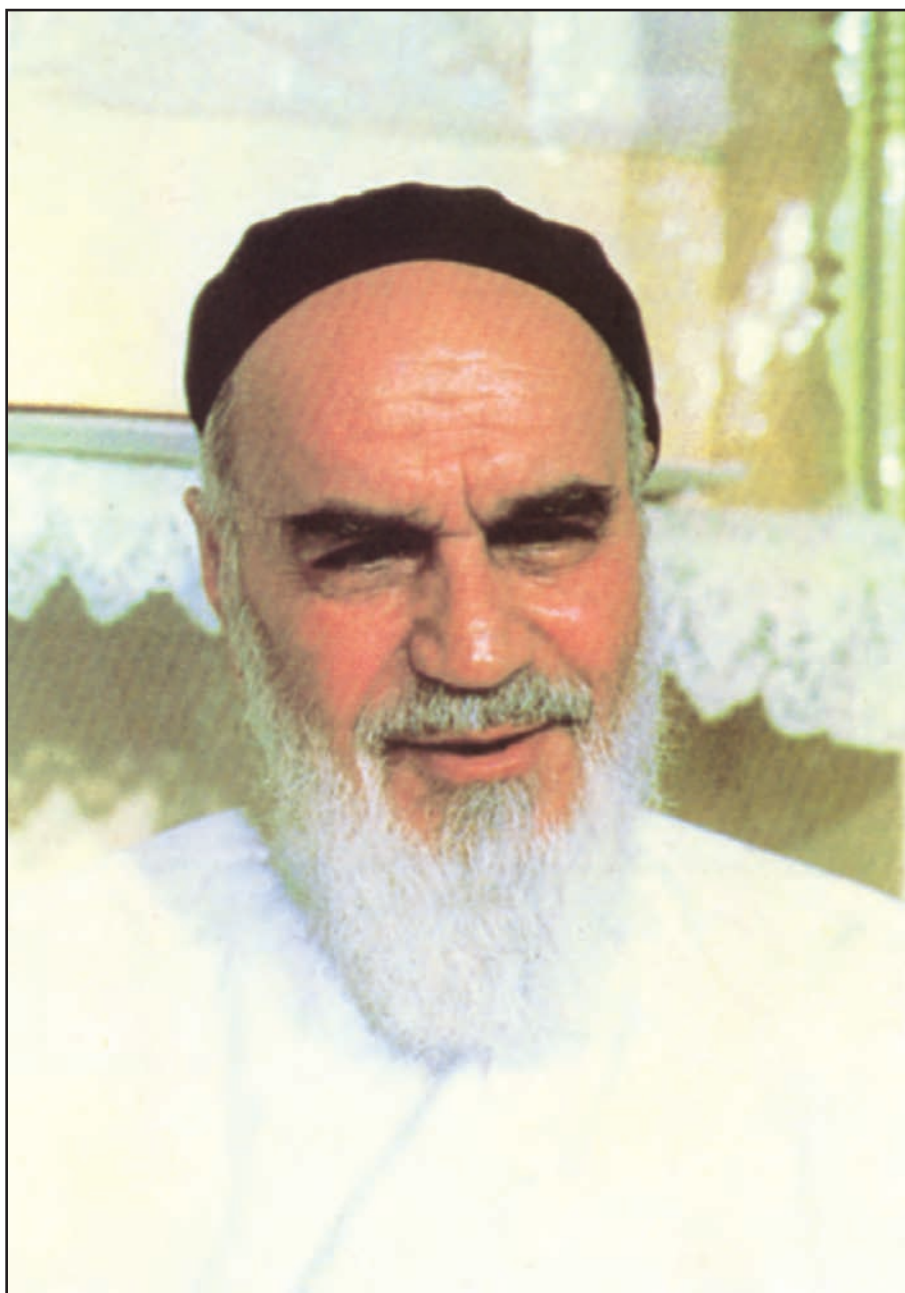
فرخ‌زاد، محمد	۷۲۰
کاربرد رایانه در نقشه‌کشی معماری / مؤلف: محمد فرخ‌زاد. - تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران.	/۰۲۸۵
۱۳۴ ص. : مصور. - آموزش فنی و حرفه‌ای.	ک ۴۲۸ ف/
متون درسی رشته نقشه‌کشی معماری گروه تحصیلی هنر، زمینه خدمات.	
برنامه‌ریزی محتوا و نظارت بر تألیف: دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای 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.	



وزارت آموزش و پرورش  
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

- نام کتاب : کاربرد رایانه در نقشه‌کشی معماری - ۲۱۲۶۲۶
- 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 : ابراهیم آزاد، ویدا تقوایی، محمدجواد مهدوی‌نژاد، پرستوآریان‌زاد، ملک طباطبایی‌زواره، غلامحسین قربانیان و دارا افشار قوچانی (اعضای کمیسیون تخصصی)
- مدیریت آماده‌سازی هنری : محمد فرخ‌زاد (مؤلف)
- شناسه افزوده آماده‌سازی : اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی
- نشانی سازمان : صغری عابدی (صفحه‌آرا) - محمدحسن معماری (طراح جلد)
- تلفن : ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار : ۸۸۳۰۹۲۶۶، کدپستی : ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹
- ناشر : تهران : خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)
- چاپخانه : وب‌گاه : [www.irtextbook.ir](http://www.irtextbook.ir) و [www.chap.sch.ir](http://www.chap.sch.ir)
- سال انتشار و نوبت چاپ : شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران : تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (داروبخش) تلفن : ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار : ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی : ۱۳۹-۳۷۵۱۵
- چاپ اول ۱۳۹۷ : شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»

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، عکس‌برداری، 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.



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	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 امکانات 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 می‌کنند انتظار می‌رود نظرات خود را در رابطه با اشکالات 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

## شروع کار با اتوکد

اهداف رفتاری: با مطالعه و اجرای تمرینات این فصل از فراگیرنده انتظار می‌رود:

- ۱- اهمیت به کارگیری نرم‌افزار اتوکد را توضیح دهد.
- ۲- اجزای مختلف محیط نرم‌افزار اتوکد را نام ببرد.
- ۳- نوار ابزارهای مختلف را به محیط اتوکد فراخوانی نماید و دکمه‌های خاص مربوط به آن‌ها را منحصرأً به صفحه‌ی نرم‌افزار وارد کند.
- ۴- به محیط‌های کاری مختلف اتوکد وارد شود.
- ۵- پس از شناسایی قالب فایل‌های اتوکد بتواند آن‌ها را باز و ذخیره نماید و هم‌زمان با چند فایل کار کند.
- ۶- بتواند از امکانات اولیه‌ی محیط اتوکد، مانند بزرگ‌نمایی، جابه‌جایی دید، خط فرمان، Undo و Redo، ماشین حساب و راهنمای برنامه استفاده نماید.
- ۷- انواع اطلاعات ورودی به اتوکد را نام ببرد.
- ۸- روش‌های متناسب با انواع اطلاعات ورودی به اتوکد را به کار بگیرد.
- ۹- کاربرد دکمه‌ی Enter، Space و کلیک راست ماوس را توضیح دهد.

برنامه به سرعت جایگاهی مهم در دفاتر مهندسی پیدا کرده به گونه‌ای که امروزه بسیاری از این دفاتر میزهای نقشه‌کشی بزرگ جای خود را به رایانه‌های کوچک داده است. بی‌شک، مزایای استفاده از رایانه در نقشه‌کشی در نگاه کلی همان مزایای به کارگیری آن در کلیه‌ی علوم و فنون روز، هم چون «سرعت»، «دقت»، «حجم بالای نگهداری اطلاعات»، «امکان جستجوی سریع و دسترسی آسان به اطلاعات» و ... است.

امروزه نرم‌افزارهای زیادی برای کمک به مهندسی ساختمان در نقشه‌کشی و مدل‌سازی معماری طراحی و عرضه گردیده است. از این میان می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

در دوران معاصر با پیشرفت‌هایی که در فناوری (تکنولوژی)، ارتباطات و ساختارهای الکترونیک به وجود آمده، فرآیند بسیاری از فعالیت‌های علمی و صنعتی سرعت گرفته و با ظهور رایانه در کلیه‌ی رشته‌ها و گرایش‌ها، بالاخص حوزه‌ی علوم فنی و مهندسی، نگرش به ابعاد حرفه‌ای آن‌ها به کلی تغییر نموده است. تا حدود دو دهه‌ی گذشته عملاً استفاده از رایانه در نقشه‌کشی‌های ساختمانی و صنعتی وجود نداشت و این عملیات به طور کامل به وسیله‌ی کادر فنی دفاتر معماری اجرا می‌شد. با ورود نرم‌افزارهای کاربردی نقشه‌کشی، هم چون اتوکد<sup>۱</sup>، به مرور مهندسی ساختمان با مزایای استفاده از آن آشنا شدند و این

به هر حال با وجود گستردگی این حوزه، هنوز اتوکد کاربردی ترین و متداول ترین نرم افزار نقشه کشی در معماری به شمار می رود. سرعت تغییرات این نرم افزار طی چندین سال گذشته چشم گیر بوده است، به گونه ای که کاربران اولیه ی اتوکد چنانچه همراه با آن، خود را به روز نکرده باشند، بخش زیادی از فرمانها و محیط کاری این نرم افزار برای آنان جدید و پیچیده خواهد بود. در این کتاب مبنای آموزش، نگارش Auto CAD 2008 خواهد بود؛ هرچند که پس از تألیف و در حین چاپ کتاب، ویرایش 2009 آن نیز به بازار آمد. در این فصل به آشنایی بیش تر با محیط برنامه و تکنیک های کار در آن می پردازیم.

3D Home Architect

3D Home Design

3D Studio MAX

ArchiCAD

Autodesk Architectural Desktop

موارد یاد شده تنها تعداد محدودی از ده ها نرم افزار کاربردی موجود در زمینه ی معماری، ساختمان و طراحی محیط است. علاقه مندان به کسب اطلاع از آخرین فهرست نرم افزارهای این گرایش ها می توانند به نشانی اینترنتی زیر مراجعه نمایند :  
<http://www.click4links.com/DP.asp?1=001 Architecture>



## محیط اصلی اتوکد

- ۱- صفحه ی ترسیم<sup>۱</sup>، که عملیات اصلی رسم به صورت بصری در آن اجرا می شود.
- ۲- خط فرمان<sup>۲</sup>، که به منظور ورود اطلاعات و داده ها از صفحه کلید استفاده می شود.
- ۳- نوار ابزار<sup>۳</sup> یا دکمه ها، که برای اجرای فرمان های کاربردی تر از آن ها استفاده می گردد.
- ۴- منوها<sup>۴</sup>، که همانند اکثر برنامه ها، کلیه ی عملیات،

محیط کار اتوکد بخشی است که بیش تر ترسیمات، مخصوصاً نقشه های دو بعدی، در آن صورت می گیرد. این محیط به گونه ای طراحی شده که استفاده از روش های بصری<sup>۱</sup> ترسیم در اولویت قرار بگیرد. در نتیجه کاربر مستقیماً آن چه را که رسم می کند، می بیند و بر آن تسلط کامل دارد.  
 محیط کار اتوکد شامل بخش های زیر است :

۱- Visual

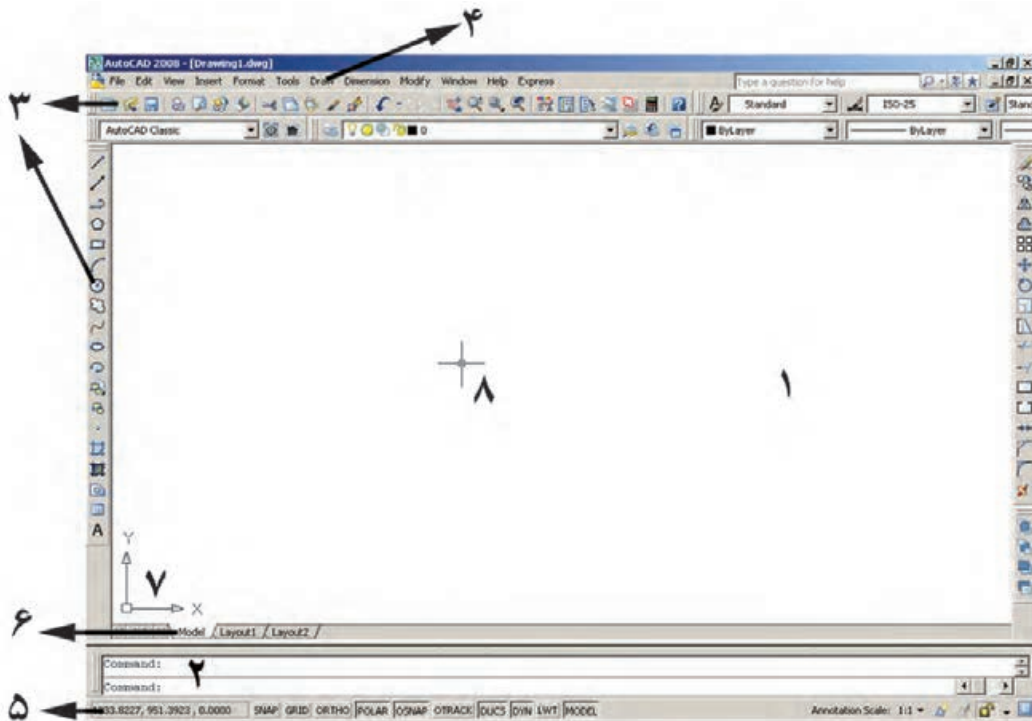
۲- Drawing Screen

۳- Command Line

۴- Toolbar

۵- Menus

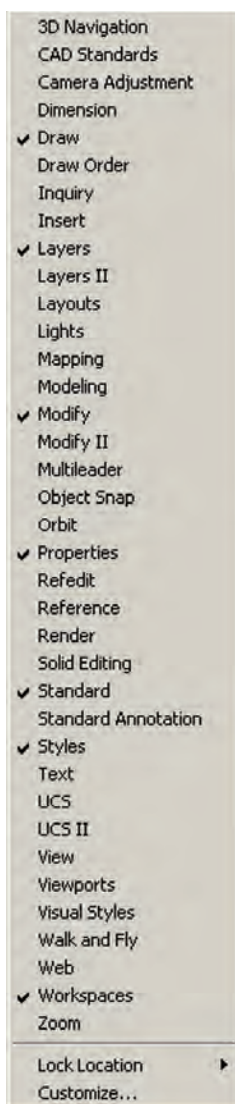
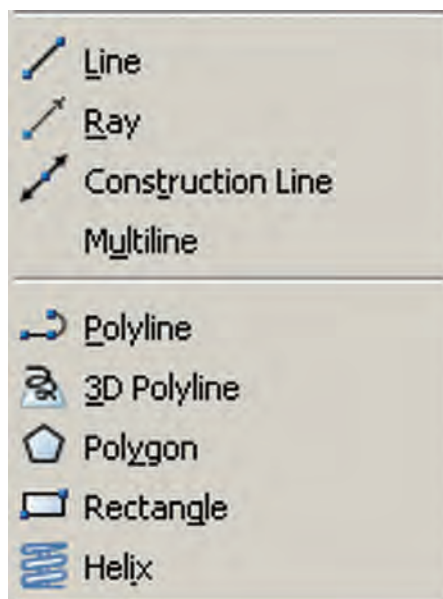
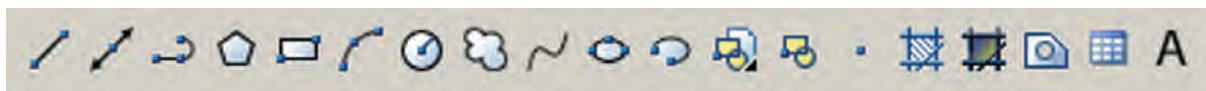
۷- شمایل یو سی اس (UCS) یا علامت نمایش  
 محورهای مختصات که در گوشه‌ی صفحه‌ی ترسیم واقع است.  
 ۸- نشانگر ترسیم<sup>۲</sup>، که در صفحه‌ی ترسیم همراه با ماوس  
 حرکت می‌کند.  
 در تصویر زیر اجزای محیط کار اتوکد به نمایش درآمده  
 است:



تنظیمات و فرمان‌ها در آن‌ها موجود است.  
 ۵- نوار وضعیت<sup>۱</sup>، که مختصات جاری را در صفحه‌ی  
 ترسیم نشان می‌دهد و نیز دکمه‌های کمکی ترسیم در آن قرار  
 دارد.  
 ۶- زبانه‌های مدل‌سازی و جانمایی<sup>۲</sup> که در بخش پایین  
 صفحه‌ی ترسیم قرار دارند.

هر کدام از این نوار ابزارها شامل دکمه‌های متعددی از  
 یک گروه فرمان‌اند. مثلاً نوار ابزار Draw مجموعه دکمه‌های  
 فرمان‌های رسم را شامل می‌شود که این فرمان‌ها در منویی با  
 همین نام در محیط اتوکد موجود است. در نگارش‌های اخیر  
 اتوکد، شکل دکمه‌های کمکی فرمان‌های منوها در کنار آن‌ها  
 قرار داده شده‌اند تا کاربر به راحتی تصاویر دکمه‌ها را با خود  
 فرمان تطابق دهد. در زیر نوار ابزار Draw و بخشی از منوی آن  
 نمایش داده شده است.

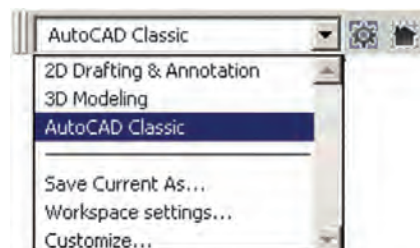
**نوار ابزارها**  
 نوار ابزارها، که شامل دکمه‌های کمکی اجرای فرمان‌ها  
 در نرم‌افزارند، یکی از کاربردی‌ترین بخش‌های محیط کار اتوکد  
 محسوب می‌شوند. زمانی که یک کاربر برنامه اتوکد را اجرا  
 می‌کند، چندین نوار ابزار را که معمول‌ترین فرمان‌های مورد نیاز  
 را در خود دارند در کناره‌های محیط نرم‌افزار مشاهده می‌کند.  
 این نوار ابزارها عبارت‌اند از:  
 Draw, Layers, Modify, Properties, Standard, Styles,  
 Workspaces



به منظور اضافه یا کم نمودن نوار ابزارها کافی است بر روی یکی از نوار ابزارهای موجود کلیک راست کنیم و از پنجره‌ی باز شده نمونه‌های مورد نیاز را انتخاب، یا از انتخاب خارج کنیم. تصویر زیر، این پنجره را نشان می‌دهد.

### محیط‌های کار اتوکد

در نگارش‌های اخیر اتوکد محیط‌های گوناگونی، به منظور سهولت استفاده کاربران، طراحی شده است. نوارابزاری برای تغییر محیط ترسیم در بخش بالایی اتوکد قرار داده شده است، که در میان ترسیم نیز می‌توان از آن طریق، محیط را تعویض نمود.



سه محیط اصلی قابل استفاده، که در اتوکد با نام Workspace شناخته می‌شوند، عبارت‌اند از :

● 2D Drafting & Annotation : محیطی به منظور

ترسیمات اولیه‌ی دوبعدی

● 3D Modeling : محیطی برای مدل‌سازی سه بعدی

● AutoCAD Classic : محیط اصلی اتوکد، که همه‌ی

کاربران قدیمی با آن آشنا هستند.

در هر کدام از محیط‌های مذکور، به جز اختصاصی بودن نوارابزارها، پنجره‌های کمکی تحت عنوان داشبورد وجود دارد که دسترسی به فرمان‌های کاربردی دسته‌بندی شده را فراهم می‌سازد. کاربر اگر مایل بود می‌تواند این داشبوردها را با دکمه‌ی «-» بالای آن‌ها مخفی نماید یا این که با دکمه‌ی «x» آن‌ها را کاملاً ببندد. برای بازگرداندن داشبورد به محیط کار اتوکد از منوی Tools گزینه‌ی Palettes فرمان Dashboard را اجرا می‌کنیم. در تصویر زیر نمونه‌ی داشبورد محیط کار دوبعدی (2D Drafting) به نمایش درآمده‌اند.



هم‌چنین کاربران می‌توانند با ایجاد تغییراتی در محیط، نحوه‌ی نمایش و نیز تغییر نوارابزارهای آن، محیط جدید را با نامی دل‌خواه ذخیره نمایند. بدین منظور از فرمان Save Current As... در نوارابزار محیط کار استفاده می‌شود.

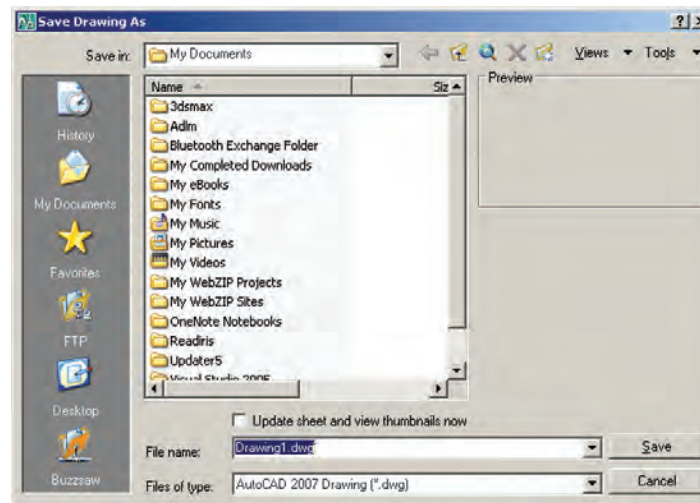
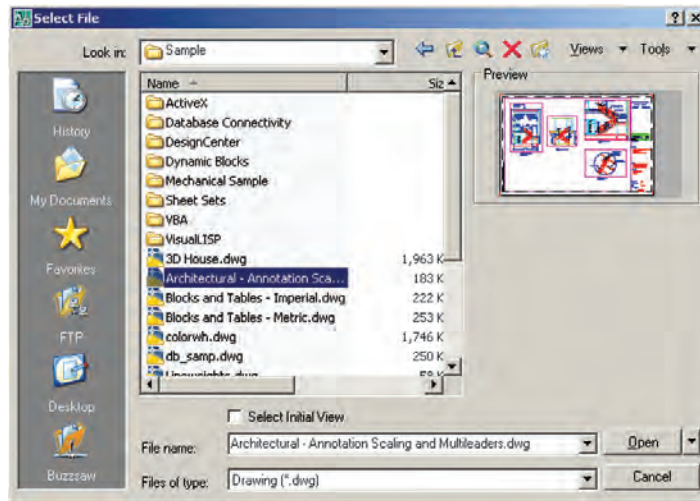
ممکن است، زمانی که اتوکد را برای اولین مرتبه اجرا می‌کنید، صفحه‌ای مبنی بر انتخاب محیط کار ظاهر شود که طبق توضیحات قبلی می‌توانید یکی از سه محیط را برای آغاز به کار اتوکد انتخاب نمایید.

در این کتاب عموماً سعی شده آموزش، در محیط اصلی اتوکد یعنی AutoCAD Classic انجام گیرد.

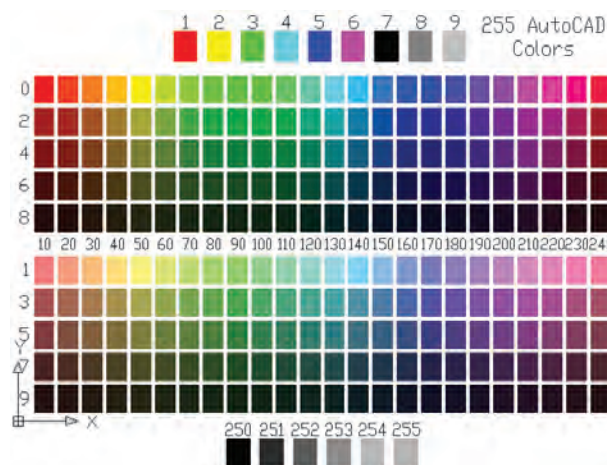
### فایل‌های اتوکد

اتوکد فایل‌های ترسیمی خود را با پسوند dwg ذخیره می‌نماید. تمامی نگارش‌های اتوکد فایل‌های خود را با همین قالب ذخیره می‌نمایند. در هر حال باید توجه کنید که هم‌چون بسیاری از نرم‌افزارها، بعضی از نگارش‌های پایین‌تر اتوکد (مثلاً نگارش AutoCAD 2000 یا AutoCAD 14) ممکن است نتوانند فایل‌های ایجاد شده در نگارش‌های بالاتر (مثلاً نگارش AutoCAD 2007 یا AutoCAD 2006) را باز کنند. هر چند که برعکس این قضیه صادق نیست؛ یعنی نگارش‌های بالاتر همیشه فایل‌های ایجاد شده در نگارش‌های پایین‌تر را باز می‌کنند. بنابراین، باید توجه داشته باشید که فایل مورد نظرتان را در کدام نگارش ذخیره می‌کنید و بعداً آن را با چه نگارشی باز و ویرایش می‌نمایید.

فرمان باز کردن فایل‌ها در اتوکد Open است که در منوی فایل قرار دارد و برای ذخیره کردن فایل‌ها از فرمان Save در همین منو استفاده می‌شود. فرمان Save As... نیز در مواردی به کار می‌رود که لازم است یک فایل ذخیره شده، مجدداً با نام جدیدی ذخیره گردد. در صفحه‌ی بعد پنجره‌ی Open و Save را ملاحظه می‌کنید.



همان طور که ملاحظه می شود این یک فایل کمکی است  
 اکنون به عنوان تمرین، فایل chroma.dwg را که در  
 مسیر زیر از برنامه ی نصب شده ی اتوکد وجود دارد، باز کنید :  
 ۲۵۵ رنگ معمول قابل استفاده در اتوکد را به نمایش گذاشته  
 است. \AutoCAD 2008 \Support\





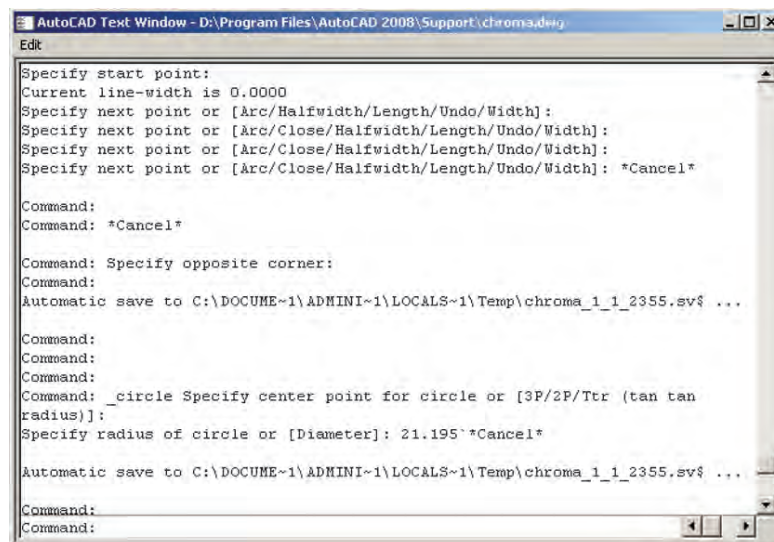
## پیمایش درون فایل

جابه‌جا می‌نماید.

### مشاهده‌ی فرمان‌های اجرا شده

یکی از امکانات محیط اتوکد، خط فرمان آن است. در ادامه، مفصلاً ذکر خواهد شد که چگونه در اجرای فرمان‌ها از خط فرمان استفاده می‌شود. اما توضیحی که بیانش در این جا ضرورت دارد آن است که کلیه‌ی عملیات اجرا شده در اتوکد و فرمان‌های به کار رفته در خط فرمان به صورت نوشتاری ثبت می‌شوند. برخی از این عملیات‌ها را کاربر با ورود اطلاعات موردنیاز ایجاد می‌کند و برخی دیگر نیز به صورت خودکار توسط نرم‌افزار درج می‌گردند. با مروری به عقب در خط فرمان، می‌توان فرمان‌هایی را که تا این مرحله اجرا شده‌اند، ملاحظه نمود. بدین منظور کافی است با فشردن دکمه‌ی F2 روی صفحه کلید، پنجره‌ی خط فرمان را به صورت بزرگ شده در محیط اتوکد مشاهده کرد و با استفاده از نوار پیمایش<sup>۱</sup> عمودی به فرمان‌های قبلی، که در بالای این پنجره قرار دارد، حرکت نمود. مجدداً با زدن دکمه‌ی F2 این پنجره بسته می‌شود.

در همه‌ی برنامه‌هایی که اطلاعات را به صورت تصویری به نمایش درمی‌آورند، امکانات بزرگ‌نمایی و کوچک‌نمایی و حرکت بر روی تصویر وجود دارد. در اتوکد نیز روش‌های مختلفی بدین منظور فراهم گردیده است. ساده‌ترین روش برای بزرگ‌نمایی<sup>۱</sup> و کوچک‌نمایی<sup>۲</sup> درون فایل استفاده از چرخ یا غلتک ماوس است. اکنون فایل chroma.dwg را مجدداً فعال کنید و با قرار دادن ماوس بر روی صفحه‌ی ترسیم، غلتک آن را به حرکت درآورید. ملاحظه می‌کنید که با حرکت غلتک به جلو، تصویر صفحه‌ی ترسیم بزرگ می‌شود و با حرکت به عقب، تصویر کوچک می‌شود. توجه کنید که این به معنای تغییر اندازه‌ی اجزای تصویر نیست، بلکه به منزله‌ی جابه‌جایی دید شما نسبت به اجزای موجود در فایل است. امکان دیگری که در اتوکد فراهم شده، جابه‌جایی مسطح<sup>۳</sup> بر روی تصویر است. بدین منظور باید با فشار دادن به غلتک ماوس، آن را حرکت دهید. در این صورت نشانگر ماوس به یک «دست» تبدیل می‌شود و صحنه را به همان جهتی که ماوس را حرکت می‌دهید،



### بازگشت از فرمان اجرا شده

اجرا می‌شود، می‌توان برنامه را به عقب برگرداند؛ یعنی فرمان اجرا شده را حذف نمود، به گونه‌ای که گویی آن فرمان اجرا

همانند بسیاری از نرم‌افزارها در اتوکد نیز، وقتی فرمانی



## انصراف از اجرای یک فرمان


اگر طی اجرای یک فرمان از ادامه‌ی آن منصرف شدیم می‌توانیم، با استفاده از دکمه‌ی Esc روی صفحه کلید، آن را لغو نماییم. البته انقطاع فرمان، با استفاده از Esc، به نوع آن فرمان بستگی دارد. اگر فرمانی منفرد و مجزا در حال اجراست، به کلی عملیات آن از بین می‌رود (مانند جابه‌جا کردن یک شکل). اگر فرمانی چند قسمتی اجرا می‌شود، از زمان فشردن دکمه‌ی Esc، مراحل بعدی فرمان اجرا نخواهد شد (مانند رسم یک خط شکسته). اگر هیچ فرمانی در حال اجرا نباشد و اشتباهاً با ماوس بر روی شکلی کلیک کنید، آن شکل انتخاب شده و بدنه‌ی آن به صورت خط‌چین نشان داده خواهد شد. در این حال، برای خارج کردن آن شکل از انتخاب نیز، از دکمه‌ی Esc استفاده می‌شود.

## ورود اطلاعات به فرمان


بسیاری از فرمان‌های اتوکد در حین اجرا نیاز به دریافت اطلاعاتی از کاربر دارند. این اطلاعات را می‌توان در دو بخش خلاصه نمود:

- ۱- اطلاعات عددی: این ورودی‌ها شامل مختصات برخی نقاط ترسیمی یا ابعاد بعضی از شکل‌های در حال رسم و یا فاصله‌ی اجرای عملیات بر روی شکل‌ها هستند.
- ۲- اطلاعات گزینشی: این گزینش در بین فرمان‌هایی صورت می‌گیرد که، طی اجرای آن‌ها، کاربر لازم دارد روشی خاص از آن فرمان را انتخاب کند یا در حین اجرا، اتوکد سؤالی را، برای گزینش تنظیماتی از آن فرمان، از کاربر می‌پرسد و اساساً در شرایطی که فرمان‌ها دارای بخش‌ها و شیوه‌های ترسیمی یا

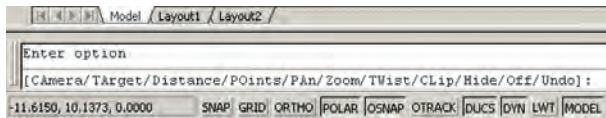
نشده است. مثلاً شکلی را از صحنه‌ی اتوکد حذف می‌کنید. سپس از این فرمان منصرف می‌شوید و می‌خواهید عملیات حذف را به عقب بازگردانید؛ آن‌چنان که آن شکل حذف شده دوباره به صفحه‌ی ترسیم اتوکد بازگردد. به چنین عملیاتی در برنامه‌های رایانه‌ای Undo اطلاق می‌شود. در اتوکد، هر فعالیتی را که در محیط رسم اجرا کنید، امکان بازگشت آن وجود دارد. حتی عملیات بزرگ‌نمایی، کوچک‌نمایی و جابه‌جایی دید نیز می‌توانند بازگردند. دکمه‌ی  در نوار ابزار Standard اتوکد عملیات Undo را انجام می‌دهد. همین فرمان را می‌توان از منوی Edit نیز اجرا نمود. دکمه‌های کمکی آن نیز Ctrl+z است.

در فرمان Undo امکان بازگشت تا چندین مرحله به عقب وجود دارد؛ یعنی با اجرای هر بار فرمان Undo عملیات اجرا شده در اتوکد، مرحله به مرحله و به‌طور معکوس، به عقب برمی‌گردد. می‌توان این چند مرحله Undo را یک‌باره به انجام رسانید. به این منظور با کلیک بر دکمه‌ی ، که در کنار دکمه‌ی Undo قرار دارد، در لیست باز شده تعداد فرمان‌های موردنظر را برای بازگشت کلیک می‌کنیم.

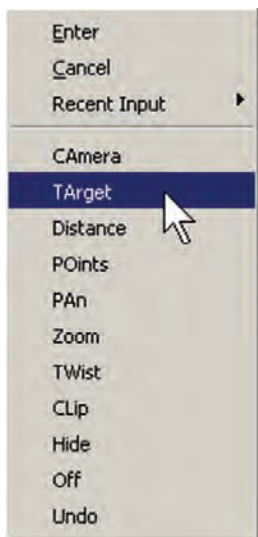


حال، چنان‌چه فرمانی به اشتباه Undo شد، می‌توان از اجرای فرمان Undo صرف‌نظر نمود و با استفاده از فرمان Redo فرمان حذف شده را مجدداً به محیط رسم بازگرداند. این فرمان نیز با استفاده از دکمه‌ی  یا فرمان Redo از منوی Edit یا دکمه‌های کمکی Ctrl+y قابل اجراست و مانند Undo پنجره‌ای دارد که می‌توان از طریق آن به یک‌باره تعدادی از فرمان‌های Undo شده را بازگرداند. البته توجه داشته باشید که استفاده از فرمان Redo تنها بلافاصله پس از اجرای Undo میسر می‌شود.

نمایش می‌گذارد. در این جا ملاحظه می‌شود که گزینه‌های انتخابی فرمان باعلامت / از یکدیگر جدا شده‌اند. در این حال به طور مثال اگر بخواهیم گزینه‌ی دوم را انتخاب نماییم، حروف TA را تایپ می‌کنیم و اگر گزینه‌ی ششم مدنظر باشد، حرف Z را وارد می‌کنیم.



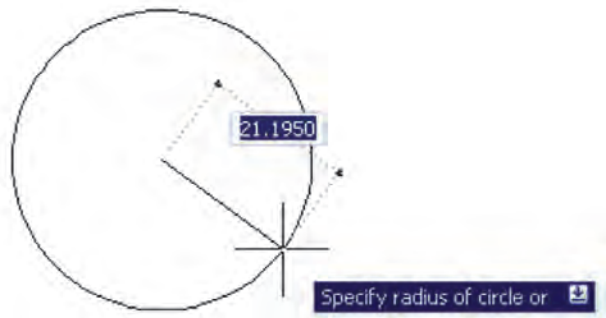
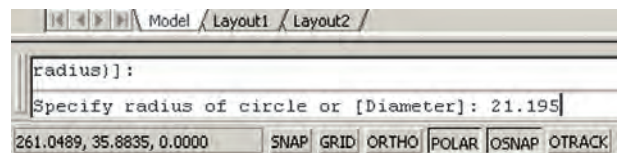
در نگارش‌های اخیر اتوکد، روش انتخاب گزینه‌های فرمان‌ها با استفاده از ماوس نیز فراهم شده است. به این ترتیب که وقتی به این مرحله در هر فرمان برسیم، کافی است روی صفحه‌ی ترسیم کلیک راست کنیم. پنجره‌ی باز شده حاوی همان گزینه‌هایی خواهد بود که در خط فرمان ملاحظه می‌شود. لذا با کلیک بر هر کدام از موارد پنجره، گزینه‌ی موردنظر انتخاب خواهد شد. در تصویر زیر، پنجره‌ی کلیک راست فرمان یاد شده را ملاحظه می‌نمایید.



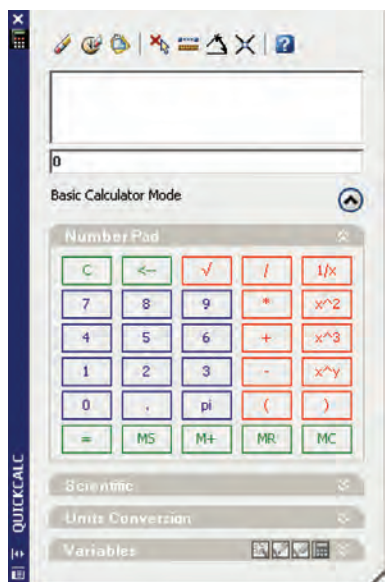
### کاربرد دکمه‌ی Enter

دکمه‌ی Enter یا ↵، که یکی از کاربردی‌ترین دکمه‌های صفحه کلید محسوب می‌شود، در اتوکد نیز چند کاربرد دارد:

ویرایشی گوناگونی هستند، چنین گزینشی لازم است. به منظور ورود اطلاعات عددی از صفحه کلید استفاده می‌شود. این اطلاعات را هم می‌توان در خط فرمان اتوکد تایپ کرد و هم در جعبه متنی<sup>۱</sup>، که در کنار ماوس ظاهر می‌گردد، وارد نمود. چنانچه یک ترسیم با دقت پایین تری اجرا شود و یا به هر دلیل، به ورود اعداد از طریق صفحه کلید نیاز نباشد، کلیک ماوس بر روی صفحه‌ی ترسیم می‌تواند موقعیت یک نقطه یا یک طول یا فاصله را به صورت دیداری تعیین کند و باز هم اطلاعاتی عددی را به محیط اتوکد وارد نماید. تصاویر زیر نحوه‌ی ورود اطلاعات عددی را از طریق خط فرمان و صفحه‌ی ترسیم، برای شعاع یک دایره، به نمایش می‌گذارد.



در فرمان‌هایی که نیاز به ورود اطلاعات گزینشی دارند، از عدد استفاده نمی‌شود بلکه حروف انگلیسی، تعیین‌کننده‌ی انتخاب کاربر است. بنابراین، وقتی به چنین گزینش‌هایی در فرمان‌ها برمی‌خوریم، ابتدا به فهرستی که در خط فرمان به نمایش درمی‌آید توجه می‌کنیم. هر کدام از گزینه‌ها که لازم است انتخاب شوند دارای یک یا چند حرف بزرگ انگلیسی‌اند. برای انتخاب گزینه‌ی مورد نظر باید حروف بزرگ آن تایپ شود. تصویر زیر، گزینه‌های یکی از فرمان‌های اتوکد با عنوان 3D Dynamic View را به



۱- هنگامی که حین اجرای یک فرمان لازم است تا اطلاعاتی (عددی یا گزینشی) در خط فرمان یا جعبه متن‌های صفحه ترسیم وارد شود، پس از تایپ آن اطلاعات لازم است از دکمه‌ی Enter به منظور تأیید ورود آن استفاده گردد.

۲- در اکثر فرمان‌ها هنگام اجرا، برای تأیید و پایان دادن به آن فرمان، از دکمه‌ی Enter استفاده می‌شود.


۳- زمانی که هیچ فرمانی در حال اجرا نیست، با فشردن دکمه‌ی Enter می‌توان آخرین فرمان اجرا شده را دوباره اجرا نمود، بدون نیاز به آن که از منوها یا دکمه‌های نوار ابزار استفاده شود.

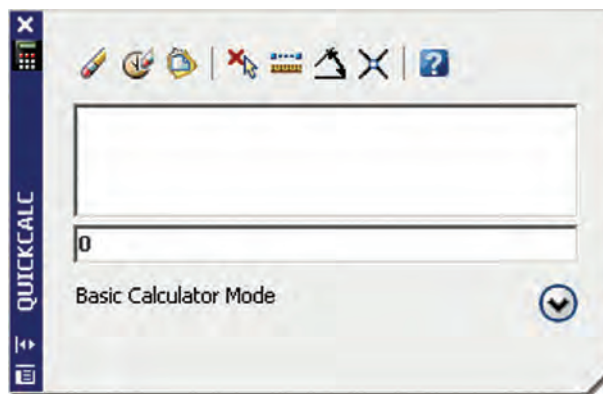
توضیح دیگر آن که در محیط اتوکلد، دکمه‌ی Space نیز همان نقش Enter را بازی می‌کند.


## کلیک راست ماوس

در نگارش‌های اخیر اتوکلد، امکانات فراوانی در کلیک راست ماوس قرار داده شده است. یکی از آن‌ها، که پیش از این ذکر شد، قرارگیری گزینه‌های انتخابی خط فرمان در پنجره‌ی کلیک راست است. در شرایطی که یک فرمان، گزینه‌های متنوع انتخابی نداشته باشد و یا اصولاً فرمانی در حال اجرا نباشد، پنجره‌ی کلیک راست دارای بخش‌های مختلفی برای سهولت استفاده‌ی کاربر از برنامه است. عموماً دو گزینه‌ی اول این پنجره، به ترتیب عملیات Enter و Esc صفحه کلید را اجرا می‌کنند. البته چنانچه فرمانی در حال اجرا نباشد، Esc نقشی ندارد. بخشی با نام Recent Inputs است؛ یعنی «ورودی‌های اخیر» که در حال اجرای یک فرمان آخرین اطلاعات عددی وارد شده را توسط کاربر نشان می‌دهد و در غیر این صورت آخرین فرمان‌های اجرا شده را به نمایش می‌گذارد. در بخش دیگر امکانات Cut/Copy/Paste، که در اکثر برنامه‌های ویندوز وجود دارد، قرار گرفته است. فرمان‌های Undo، Redo، بزرگ‌نمایی (Zoom)، جابه‌جایی دید (Pan) و ماشین حساب سریع (QuickCalc) نیز از دیگر موارد موجود در این پنجره است. بسته به نوع فرمان، امکانات دیگری نیز ممکن است در آن دیده

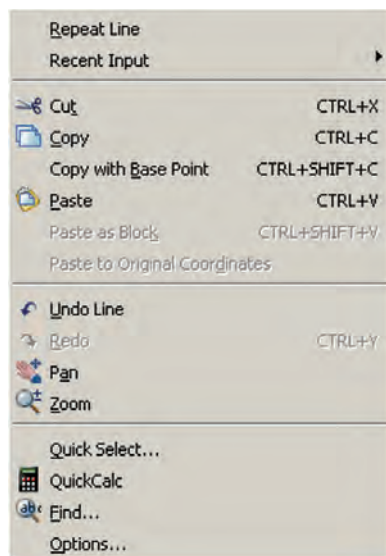
## ماشین حساب اتوکلد

یکی از امکانات جدید اتوکلد، ماشین حساب سریع<sup>۱</sup> آن است که در میانه‌ی اجرای فرمان‌ها نیز قابل استفاده است. برای اجرای ماشین حساب بر دکمه‌ی  در نوار ابزار Standard کلیک می‌کنیم، یا از دکمه‌های کمکی Ctrl+8 استفاده می‌نماییم.



برای مشاهده‌ی بخش‌های تکمیلی ماشین حساب باید بر دکمه‌ی  کلیک نمایید. در این بخش‌ها می‌توانید به صفحه کلید اعداد، صفحه کلید علمی، تبدیل واحدهای متداول و متغیرها و توابع مورد استفاده در ماشین حساب، دسترسی پیدا کنید.

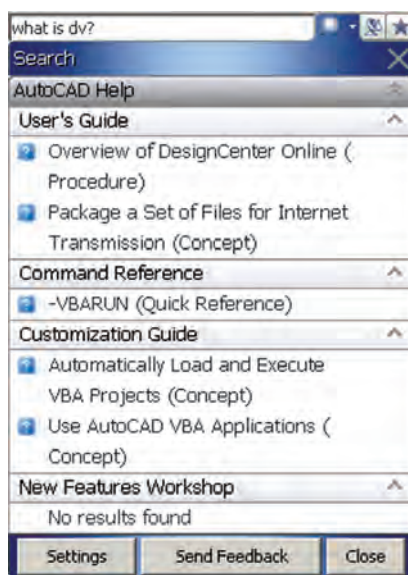
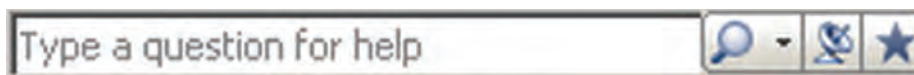
شود. دو نمونه از این پنجره‌ها که با کلیک راست ماوس ظاهر می‌شود، در زیر به نمایش درآمده است.



راهنمای سریع آن است، که همیشه در کنار منوهای محیط اتوکد وجود دارد و آماده‌ی دریافت هرگونه سؤال درباره‌ی برنامه است تا کلیه‌ی اطلاعات خود را درباره‌ی آن به نمایش بگذارد.


### استفاده از راهنمای اتوکد

اتوکد نیز مانند بسیاری از برنامه‌ها دارای بخش راهنماست<sup>۱</sup>. به جرئت می‌توان گفت که راهنمای اتوکد یکی از بهترین و کامل‌ترین راهنماها در میان برنامه‌های رایانه‌ای است.

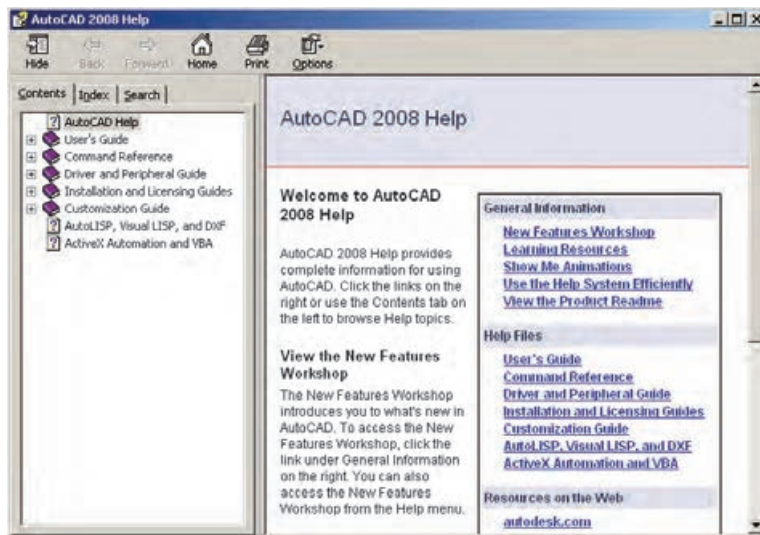


۲- فهرست واژگان (Index)، که با تایپ هر عبارت کلیدی در جعبه متن فوقانی آن، مجموعه واژگانی که با آن عبارت شروع می‌شوند، به ترتیب الفبا نمایش داده خواهند شد.

۳- جست‌وجوی لغوی و موضوعی (Search)، که با فراهم آوردن امکانات جست‌وجو در متون راهنمای اتوکد، دسترسی به بخش راهنمای موردنظر را بسیار سریع و آسان می‌نماید.

اما راهنمای اصلی برنامه با اجرای Help از منوی Help یا دکمه‌ی  و یا دکمه‌ی کمکی F1 قابل اجراست.

راهنمای اتوکد شامل سه بخش اصلی است:  
۱- متن کامل راهنما (Contents)، که حاوی کلیه‌ی متون راهنمای اتوکد به صورت فصل‌بندی شده و موضوعی است و با کلیک بر هر کدام از موضوعات، توضیحات کامل آن همانند همه‌ی کتاب‌های الکترونیک ظاهر خواهد شد.



## سوالات و تمرین‌های فصل اول

- ۱- استفاده از نرم‌افزار اتوکد در نقشه‌کشی چه مزایایی دارد؟
- ۲- مختصات جاری کار در صفحه‌ی ترسیم اتوکد در کدام بخش از محیط کار آن نمایش داده می‌شود؟
- ۳- در محیط اتوکد نوارابزارهای Dimension و Zoom را فعال نمایید.
- ۴- چگونه در فایل‌های اتوکد پیمایش انجام می‌دهیم؟
- ۵- اگر، پس از اجرای چند عملیات در محیط اتوکد، خواستیم یک‌بار چهار مرحله به عقب برگردیم، به چه ترتیب عمل می‌کنیم؟
- ۶- چند روش برای ورود اطلاعات گزینشی به اتوکد وجود دارد و به چه ترتیب؟
- ۷- سه کاربرد دکمه‌ی Enter را در اتوکد بیان کنید.

### ترسیم با اتوكد

اهداف رفتاری: با مطالعه و اجرای تمرینات این فصل از فراگیرنده انتظار می‌رود:

- ۱- سیستم‌های مختصات در اتوكد را تعریف کند.
- ۲- متناسب با ترسیم هر شکلی سیستم مختصات مربوطه را انتخاب کند.
- ۳- رسم شکل‌های پایه در زیرمجموعه‌ی Draw از محیط اتوكد را اجرا کند.
- ۴- مشخصات شکل‌ها، گزینه‌ی فرمان‌های ترسیمی و نوع به کارگیری آن‌ها را در شیوه‌های گوناگون رسم اشکال پیچیده به کار ببرد.

شکل‌های پایه استفاده می‌نمایند.

اما برای شروع ترسیم لازم است با سیستم مختصات صفحه‌ی رسم اتوكد آشنا شویم. با شناخت سیستم‌های مختصاتی اتوكد، کاربر در هر مرحله از نقشه‌کشی تشخیص می‌دهد که از چه شیوه‌ای برای ورود اعداد و ارقام مربوط به شکل‌ها استفاده نماید.

#### سیستم‌های مختصات اتوكد

در صفحه‌ی رسم اتوكد، هر نقطه دارای یک بُعد مشخص است که طبق اصول هندسی به آن «مختصات نقطه» گویند. صفحه‌ی رسم، یک مبدأ مختصات با ابعاد صفر دارد که سایر نقاط نسبت به آن سنجیده می‌شوند. هر چند مختصات صفحه‌ی ترسیم اتوكد یک مختصات سه بعدی است اما از آن‌جا که در این کتاب تنها به نقشه‌کشی دو بعدی پرداخته می‌شود، به بیان ترسیمات مرتبط با مختصات دوبعدی اکتفا می‌کنیم.

به خاطر داشته باشید که اتوكد در درجه‌ی اول یک

نرم‌افزار ترسیمی دقیق است. دقت بالای این برنامه اولاً به دلیل برداری<sup>۱</sup> بودن محیط کاری آن است. ثانیاً به جهت قابلیت ورود اعداد و ارقام با دقت زیاد و تا چندین رقم اعشار می‌باشد.

به منظور انجام ترسیمات در اتوكد از شکل‌های ابتدایی و پایه آغاز می‌کنیم و با اجرای تغییراتی، که در فصل بعد به آن‌ها اشاره خواهد شد، این شکل‌ها را به ترسیمات پیچیده‌تری، که در نقشه‌کشی به آن‌ها نیاز است، تبدیل می‌کنیم. شکل‌های پایه‌ی مذکور در واقع همان اشکال هندسی اولیه (مانند خط، مستطیل، دایره و ...) هستند. برخی از این شکل‌ها تنها یک روش ترسیم دارند و برای بعضی دیگر چندین روش جهت رسم پیش‌بینی شده است.

نقشه‌کش‌ها و کاربران کامپیوتری با آشنایی کامل با نکات نقشه‌کشی و داشتن تجربه‌ی حاصل از کار مداوم با نرم‌افزار اتوكد، در هر بخشی از نقشه‌ی خود از یکی از روش‌های ترسیم

## سیستم مختصات عمومی دکارتی

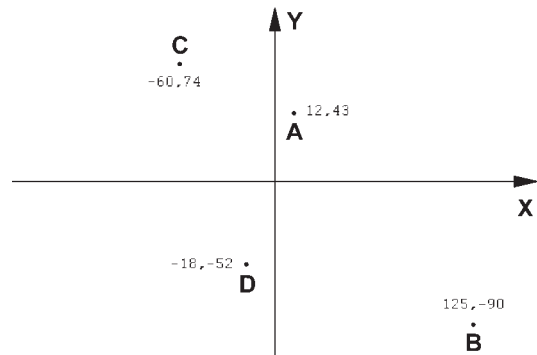
این سیستم، که متداول ترین نوع کاربردی آن در ترسیمات است، صفحه‌ی رسم را به دو راستای افقی و عمودی که به ترتیب با X و Y نمایش داده می‌شوند، تقسیم می‌کند. در این سیستم، هر نقطه نسبت به مبدأ مختصات دارای یک طول (x) و یک عرض (y) است که این دو از چپ به راست پشت سر هم و با یک جدا کننده‌ی کاما (,) نشان داده می‌شوند. مثال‌هایی از این قسم در زیر آمده و در تصویر نشان داده شده است:

$$A=12,43$$

$$B=125,-90$$

$$C=-60,74$$

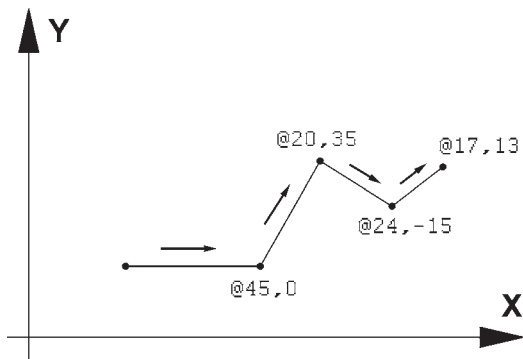
$$D=-18,-52$$



## سیستم مختصات نسبی دکارتی

در ترسیم نقشه‌ها، بالاخص موارد پیچیده، امکان نقطه‌یابی همه‌ی اجزای نقشه با استفاده از سیستم مختصات دکارتی وجود ندارد؛ زیرا محاسبه‌ی مکان واقعی همه‌ی نقاط اگر غیرممکن نباشد، کار بسیار سختی است. لذا در اکثر موارد مختصات دکارتی را به صورت نسبی به کار می‌برند. در سیستم نسبی، مبدأ مختصات ثابت نیست بلکه برای هر نقطه در ترسیم، نقطه‌ی قبلی ترسیم شده به عنوان مبدأ در نظر گرفته می‌شود. بنابراین، ابعاد نقطه‌های اصلی نقشه نسبت به یکدیگر سنجیده می‌شوند یا به بیان دیگر فاصله‌ی طولی و عرضی هر نقطه نسبت به نقطه‌ی مجاور آن در نظر گرفته می‌شود نه نسبت به مبدأ اصلی صفحه‌ی رسم. نشانه‌ی استفاده از این سیستم به کارگیری علامت @ در ابتدای

ورود مختصات دکارتی است. در زیر مثالی از ترسیم با سیستم مختصات نسبی دکارتی نشان داده شده است.



## سیستم مختصات قطبی

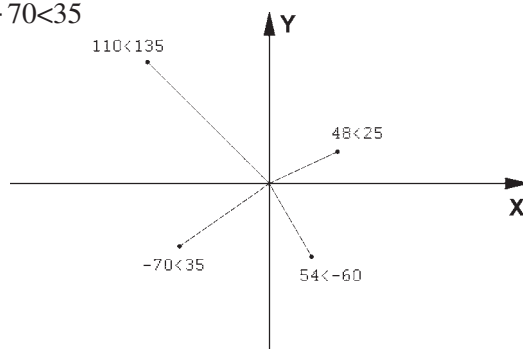
مبدأ مختصات در سیستم قطبی همان مبدأ مختصات در سیستم دکارتی است، اما فاصله‌ی مکانی نقاط نسبت به این مبدأ به صورت طولی و عرضی اندازه‌گیری نمی‌شود بلکه فاصله‌ی مستقیم آن‌ها تا مبدأ در نظر گرفته می‌شود. در کنار این فاصله، زاویه‌ی خط فرضی که از مبدأ و نقطه‌ی مذکور عبور می‌کند نیز منظور می‌گردد. این زاویه در جهت مثلثاتی؛ یعنی برعکس جهت حرکت عقربه‌های ساعت، مثبت در نظر گرفته می‌شود و طبیعتاً در جهت عقربه‌های ساعت، منفی خواهد بود. بنابراین، در این سیستم مختصات هر نقطه شامل دو عدد است. اولی فاصله‌ی مستقیمش با مبدأ و دومی زاویه‌ی خط فرضی عبوری از آن و مبدأ با محور افقی است. در زیر نمونه‌هایی از این سیستم مختصاتی آورده شده است.

$$48 < 25$$

$$110 < 135$$

$$54 < -60$$

$$-70 < 35$$

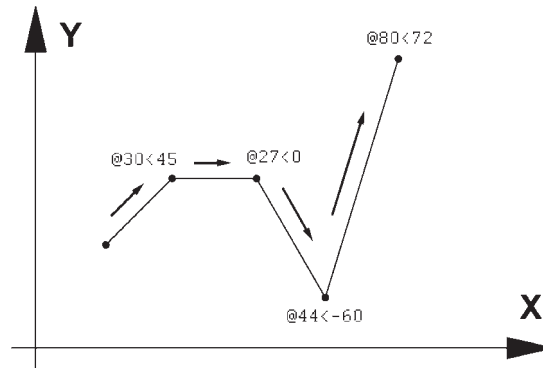




## سیستم مختصات نسبی قطبی

نسبت به نقطه‌ی قبلی ترسیم شده در نظر گرفته می‌شود. به بیان دیگر مکان نقاط به‌طور نسبی با نقاط مجاورشان سنجیده می‌شود. نشانه‌ی استفاده از این سیستم به کارگیری علامت @ در ابتدای ورود مختصات قطبی است. در زیر نمونه‌ای از ترسیم با مختصات نسبی قطبی به نمایش درآمده است.

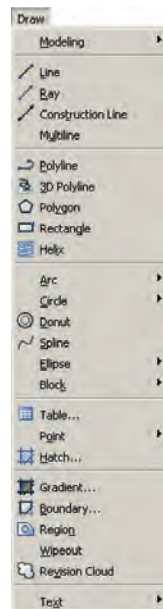
همانند سیستم دکارتی، نقطه‌یابی مکان هندسی اجزای نقشه با استفاده از سیستم قطبی نیز پیچیده و کار با آن مشکل است. بنابراین، سعی می‌شود در موارد لازم به استفاده از سیستم قطبی، مختصات نقاط به‌طور نسبی اندازه‌گیری شوند. بدین معنا که مبدأ مختصات ثابت نیست و مکان هر نقطه به صورت قطبی،



فرمان‌های آن نیز در نوار ابزاری با همین نام قابل استفاده است. تصویر منوی Draw و نوار ابزار (دکمه‌ها) آن در زیر نشان داده شده است. اکنون به این فرمان‌ها می‌پردازیم.

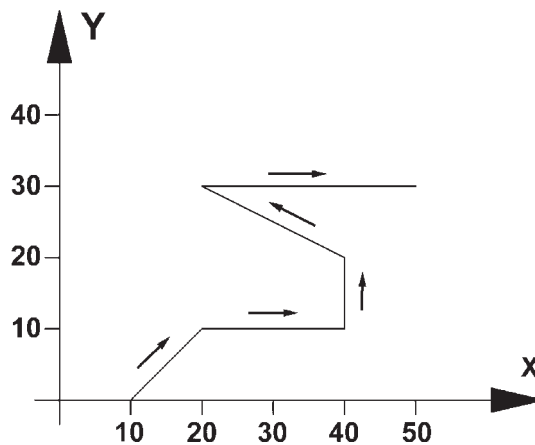
## ترسیم با استفاده از شکل‌های اولیه

اکنون، که با سیستم‌های مختصات صفحه‌ی رسم آشنا شدیم، می‌توانیم به ترسیم شکل‌های مبتدی در اتوکد بپردازیم. این شکل‌ها در منوی Draw قرار دارند. دکمه‌های کمکی



شد، برای پایان دادن به فرمان و خروج از آن از دکمه‌ی Enter استفاده می‌شود. مراحل رسم یک خط در سیستم مختصات دکارتی در زیر نشان داده شده است.

10,0  
20,10  
40,10  
40,20  
20,30  
50,30



هنگامی که فرمان Line اجرا می‌شود به منظور وارد کردن مختصات نقاط ابتدایی و انتهایی می‌توان از خط فرمان اتوکد استفاده نمود و یا در صورتی که ویژگی کمکی Dynamic فعال باشد، می‌توانیم مقدار عددی را درون جعبه متن‌هایی، که در کنار ماوس به نمایش درمی‌آید، تایپ کنیم. توجه کنید که در شرایطی که اطلاعات مختصات در جعبه متن‌های کنار نشان‌گر ماوس وارد شود، به صورت نسبی فرض می‌شود و حتی لازم نیست علامت @ را ابتدای آن تایپ نمایید. تمرین ۱: با استفاده از مختصات نسبی دکارتی، شکل زیر را در مکان دل‌خواهی از صفحه رسم، ترسیم کنید.

**خط (Line):** این فرمان را از منوی Draw یا از دکمه‌ی اجرا می‌کنیم. برای ترسیم خط، دو نقطه‌ی ابتدا و انتهای آن را تعیین می‌کنیم. این تعیین مکان با از طریق سیستم‌های مختصات، که در بالا ذکر شد، صورت می‌گیرد و یا با استفاده از کلیک ماوس اجرا می‌شود. مزیت فرمان Line آن است که خطوط مختلف را به صورت پیوسته و بدون قطع فرمان ترسیم می‌کند. بنابراین، وقتی لازم است که دو خط پشت سر هم کشیده شوند، نقطه‌ی دوم به عنوان انتهای خط اول و نیز ابتدای خط دوم در نظر گرفته می‌شود و کاربر اتوکد به وارد کردن دوباره‌ی مختصات اولیه‌ی خط دوم نیاز ندارد. همان‌گونه که در فصل قبل بیان

در تصویر زیر، مراحل ورود اطلاعات خط فوق را در خط فرمان اتوکد ملاحظه می‌کنید.

```
Command:
Command: Line
Specify first point: 10,1
Specify next point or [Undo]: 20,10
Specify next point or [Undo]: 40,10
Specify next point or [Close/Undo]: 40,20
Specify next point or [Close/Undo]: 20,30
Specify next point or [Close/Undo]: 50,30
Specify next point or [Close/Undo]:
Command: |
```

۱- درباره‌ی این ویژگی در فصل آینده توضیح داده خواهد شد.

مثلاً برای رسم مستطیلی با طول ۴۵ و عرض ۲۲، که یک گوشه از آن در نقطه‌ی 15,30 قرار دارد، به ترتیب زیر عمل می‌کنیم:

۱- اجرای فرمان Rectangle

۲- ورود مختصات نقطه‌ی اول با سیستم دکارتی 15,30

۳- ورود نقطه‌ی قطری مقابل، با سیستم دکارتی 60,52

یا با سیستم نسبی دکارتی @45,22

خط فرمان اتوکد، در ورود فرمان فوق، به صورت زیر

خواهد بود.



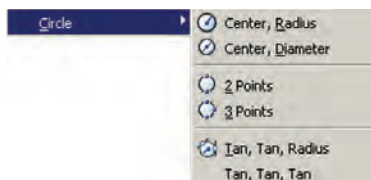
یادآوری: همان طور که ملاحظه می‌شود استفاده از

سیستم نسبی دکارتی ساده‌تر و کاراتر از سیستم عمومی آن است. بنابراین، توصیه می‌شود حتی الامکان از سیستم نسبی استفاده نماییم.

دایره (Circle): فرمان رسم دایره که از منوی Draw

اجرا می‌شود با ۶ روش قابل اجراست. در واقع، با به کارگیری

یکی از این ۶ شیوه‌ی رسم، می‌توان دایره‌ای رسم نمود.

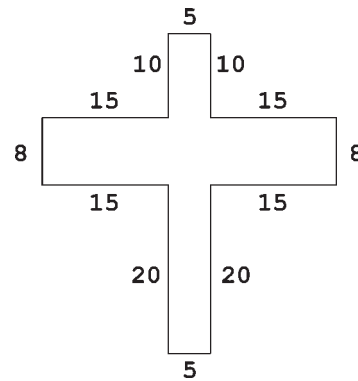
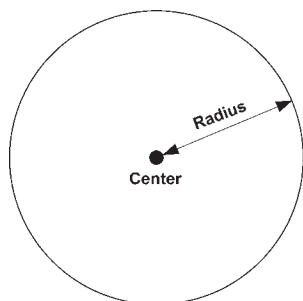


روش اول: مرکز، شعاع (Center, Radius): در این

روش مختصات مرکز دایره را به نرم افزار می‌دهند و در مرحله‌ی

بعد، شعاع دایره یا نقطه‌ای از محیط آن، وارد می‌شود. این

روش با به کارگیری دکمه‌ی نیز امکان پذیر است.



تمرین ۲: با استفاده از مختصات نسبی قطبی، شکل زیر

را در مکان دلخواهی از صفحه رسم، ترسیم کنید. در صورتی

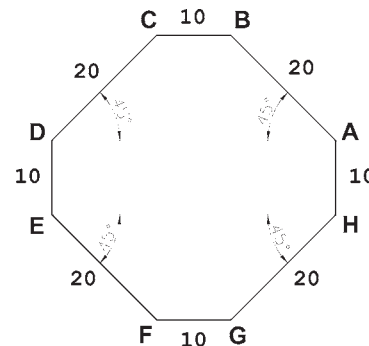
که بخواهید این رسم را در جهت مثلثاتی یا معکوس جهت

عقربه‌های ساعت اجرا کنید (از نقطه‌ی A شروع کنید و به H

ختم نمایید)، زوایا نسبت به خط افقی، که رو به سمت راست

نقطه‌ی شروع قرار می‌گیرد، اندازه‌گیری می‌شود؛ یعنی برای

زاویه‌ی A به B، ۱۳۵ درجه، زاویه‌ی C به D، ۲۲۵ درجه و ...



مستطیل (Rectangle): این فرمان نیز از منوی Draw

یا با آیکن قابل اجراست. به منظور رسم مستطیل باید طول

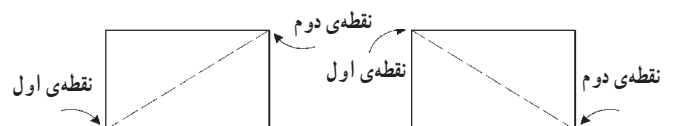
و عرض آن توسط کاربر به اتوکد داده شود. بنابراین، با اجرای

فرمان مذکور، ابتدا مکان یکی از چهار نقطه‌ی گوشه‌های مستطیل

تعیین شده و سپس مختصات نقطه‌ی قطری مقابل، که فاصله‌ی

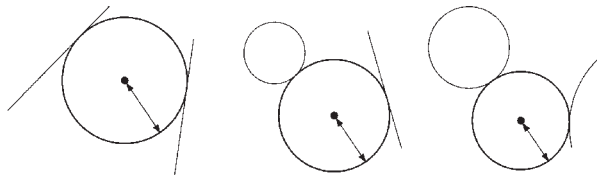
افقی و عمودی آن از نقطه‌ی اول همان طول و عرض مستطیل

است، در نرم افزار وارد می‌شود.



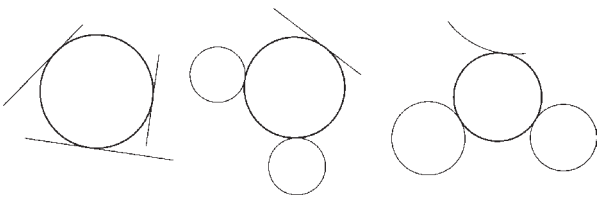
روش پنجم: دو مماس، شعاع ( $Tan, Tan, Radius$ ):

در روش پنجم، ابتدا با کلیک ماوس دو شکل موجود را که دایره با آن‌ها مماس است، تعیین می‌کنیم. سپس مقدار عددی شعاع دایره را وارد می‌کنیم. دو شکل مذکور می‌توانند خط، دایره، کمان، بیضی، و یا هر شکل دیگری باشند که یک دایره می‌تواند با آن‌ها مماس شود.



روش ششم: سه مماس ( $Tan, Tan, Tan$ ): در این

روش، برای رسم دایره به مشخصات اولیه چون مرکز یا شعاع، نیاز نیست، بلکه ما دایره‌ای را رسم می‌کنیم که بر سه شکل موجود در صفحه‌ی رسم مماس باشد. مانند سه خط یا سه دایره یا دو خط و یک دایره یا ...

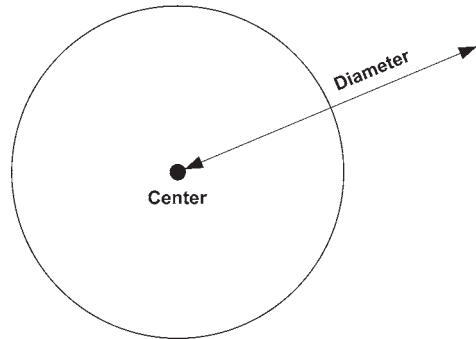


کمان (Arc): در ترسیم همه قوس‌های معماری اسلامی

ایرانی که به منظور ساخت طاق‌ها، تویزه‌ها، ایوان‌ها و گنبد‌ها استفاده می‌شدند، به کارگیری کمان، نقش مهمی داشته است. عموماً در این قوس‌ها، چندین کمان از دایره با مراکز و شعاع‌های گوناگون به کار گرفته می‌شد تا قوس نهایی ترسیم و اجرا شود. تصویر زیر شیوه‌ی رسم «قوس تیزپا بلند باز» را نمایش می‌دهد. ملاحظه می‌شود که برای ترسیم این قوس کمائی به مرکز  $O_1$  و به شعاع  $R_1$  تا زاویه‌ی 30 درجه از افق زده می‌شود. سپس کمان دیگری به مرکز  $O_3$  و شعاع  $R_2$  ترسیم می‌گردد.

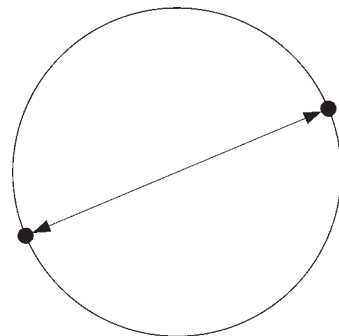
روش دوم: مرکز، قطر ( $Center, Diameter$ ): تنها

تفاوت این روش با روش قبل آن است که به جای شعاع قطر دایره، که دو برابر شعاع است، وارد می‌شود.



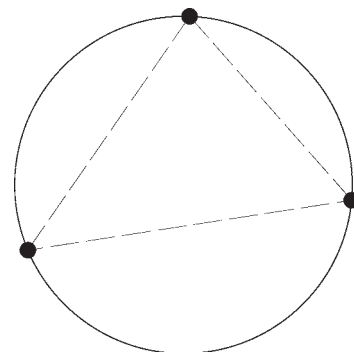
روش سوم: دو نقطه ( $2-Points$ ): در این روش

مختصات دو نقطه‌ی دایره، که دو سوی یک قطر قرار دارند (و مرکز دایره در میان آن‌هاست)، به نرم‌افزار داده می‌شود.



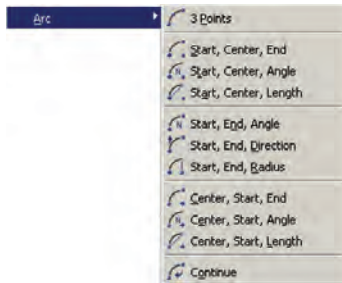
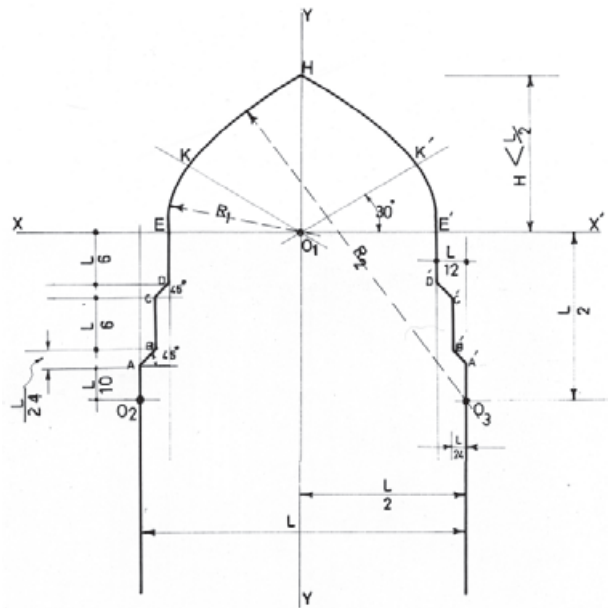
روش چهارم: سه نقطه ( $3-Points$ ): طبق یک اصل

هندسی، می‌دانیم که از هر سه نقطه که بر روی یک خط راست نباشند، یک دایره عبور می‌کند. بنابراین، در روش چهارم با وارد کردن مختصات سه نقطه از دایره، می‌توان آن دایره را رسم نمود.




لازم به توضیح است که ترسیم کمان همیشه در جهت مثلثاتی؛ یعنی خلاف عقربه‌های ساعت انجام می‌شود (که در تصویر پایین صفحه این جهت با پیکان ضخیم و علامت + نشان داده شده است) و کاربران اتوکد در ترتیب انتخاب نقاط شروع و پایان باید به این نکته توجه نمایند.

برای رسم یک کمان به تعیین همه‌ی هشت مشخصه‌ی فوق نیاز نیست، بلکه در هر کدام از روش‌هایی از رسم، که در زیر بیان خواهد شد، تنها سه مشخصه از هشت مشخصه‌ی فوق برای ترسیم یک کمان کافی است. روش‌های ترسیم کمان به شرح زیرند:



کمان یک دایره‌ی ناقص است، یا به بیان دیگر، کمان قسمتی از یک دایره است. بنابراین، کمان همانند دایره دارای مرکز و شعاع است. اما از آن‌جا که بخش بریده شده‌ای از دایره است، مشخصات دیگری که منحصر به همان کمان است نیز در ترسیم آن وجود خواهد داشت. به طور کلی در ترسیم کمان از مشخصات زیر استفاده می‌شود:

۱- 3-Points تعیین نقطه‌ی شروع، نقطه‌ای روی کمان و نقطه‌ی پایان کمان، این فرمان را می‌توان با استفاده از دکمه‌ی  نیز اجرا نمود.

۲- Start, Center, End تعیین نقطه‌ی شروع، مرکز و نقطه‌ی پایان کمان

۳- Start, Center, Angle تعیین نقطه‌ی شروع، مرکز و زاویه‌ی کمان

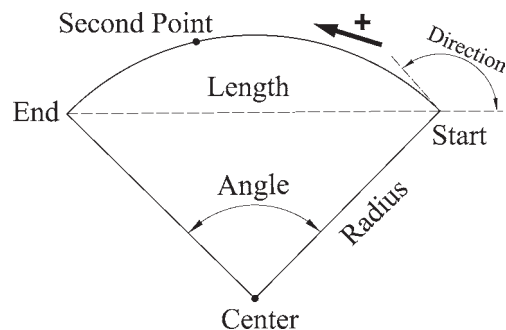
۴- Start, Center, Length تعیین نقطه‌ی شروع، مرکز و وتر کمان

۵- Start, End, Angle تعیین نقطه‌ی شروع، پایان و زاویه‌ی کمان

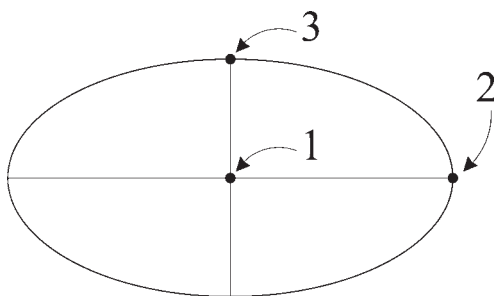
۶- Start, End, Direction تعیین نقطه‌ی شروع، پایان و زاویه‌ی خط مماس به شروع کمان


۷- Start, End, Radius تعیین نقطه‌ی شروع، پایان و شعاع کمان

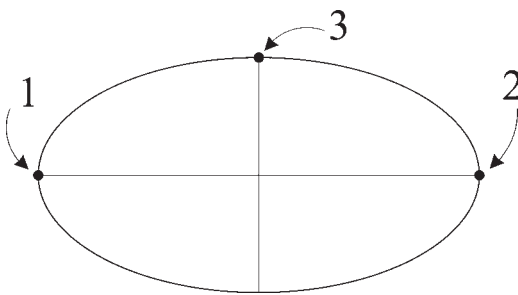
- ۱- مرکز (Center)
  - ۲- شعاع (Radius)
  - ۳- وتر (Length)
  - ۴- زاویه (Angle)
  - ۵- نقطه‌ی شروع (Start)
  - ۶- نقطه‌ی پایان (End)
  - ۷- نقطه‌ی دوم یا نقطه‌ای روی کمان (Second Point)
  - ۸- زاویه‌ی خط مماس به شروع (Direction)
- این مشخصات در تصویر زیر به نمایش درآمده است.




مرکز، انتهای دو قطر (Center): در این شیوه، ابتدا مختصات مرکز بیضی تعیین می‌شود، سپس مختصات انتهای هر یک از دو قطر بزرگ و کوچک به اتوکد داده می‌شود. این سه نقطه در تصویر نمایش داده شده است.



یک قطر، انتهای قطر دیگر (Axis, End): این شیوه، با استفاده از دکمه  نیز قابل اجراست که در آن می‌توان به جای تعیین مرکز بیضی ابتدا دو رأس یکی از قطرها را تعیین نمود (که در واقع مرکز بیضی در وسط آن قرار می‌گیرد) و در مرحله‌ی بعد رأس قطر دیگر را به نرم‌افزار داد. در این شیوه و نیز شیوه‌ی قبلی تفاوتی در ترتیب تعیین قطرها وجود ندارد. بنابراین، می‌توان ابتدا قطر بزرگ و سپس کوچک یا ابتدا قطر کوچک و سپس قطر بزرگ را مشخص نمود.



رسم کمان بیضی: اتوکد این قابلیت را در فرمان Ellipse قرار داده است تا بتوان بخشی از یک بیضی را به صورت یک کمان ترسیم نمود. این فرمان با عنوان Arc در زیر مجموعه‌ی Ellipse از منوی Draw قرار دارد و نیز با به کارگیری دکمه‌ی  امکان‌پذیر است.

در این فرمان، به منظور رسم کمان بیضی، ابتدا یک بیضی

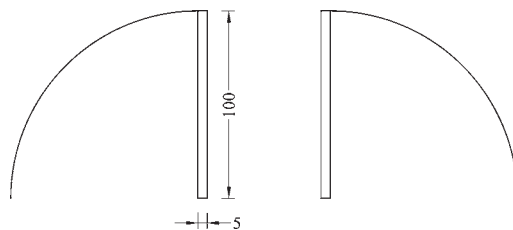
۸- Center, Start, End تعیین مرکز، نقطه‌ی شروع و پایان کمان

۹- Center, Start, Angle تعیین مرکز، نقطه‌ی شروع و زاویه‌ی کمان

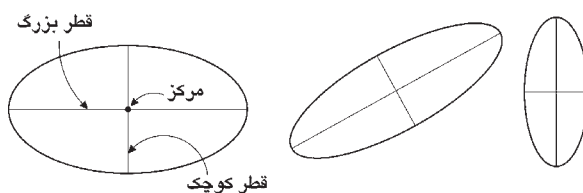
۱۰- Center, Start, Length تعیین مرکز، نقطه‌ی شروع و وتر کمان

۱۱- Continue ادامه دادن کمان رسم شده‌ی قبلی با استفاده از نقطه‌ی پایان

تمرین ۳: پلان یک در را با طول یک متر و ضخامت ۵ سانتی‌متر رسم نمایید. (برای رسم از دو فرمان Rectangle و Arc استفاده کرده و توجه داشته باشید که زاویه کمان مورد نظر ۹۰ درجه می‌باشد.)



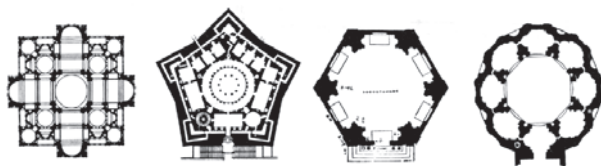
بیضی (Ellipse): بیضی شکلی هندسی، شبیه به دایره است که شعاع آن متغیر است و یک قطر بزرگ و یک قطر کوچک دارد. بیضی همانند دایره یک مرکز دارد. بنابراین، در رسم بیضی، مهم‌ترین ویژگی‌ها جهت ترسیم، مرکز و قطرهای آن است.



برای رسم این شکل دو روش وجود دارد.



**چندضلعی منتظم (Polygon):** چندضلعی‌های منتظم به عنوان شکل‌هایی کامل، در بسیاری اوقات به عنوان پایه‌ی اولیه در طراحی بناهای مذهبی نقش داشته‌اند. در دوران طولانی از شکوفایی مسیحیت در اروپا، نقشه‌ی کلی پلان کلیساها با چندضلعی‌های منتظم برنامه‌ریزی و ساخته می‌شد.




در معماری اسلامی ایرانی استفاده از این چندضلعی‌ها همیشه روشی برای رسیدن پلان مربع شبستان و گنبدخانه‌ی مسجد به یک پلان دایره بوده‌اند و وقتی به حجم درونی فضا می‌رسیدند تبدیل به نقوش زیبایی چون رسمی‌بندی، کاسه‌سازی، مقرنس یا یزدی‌بندی می‌شدند.

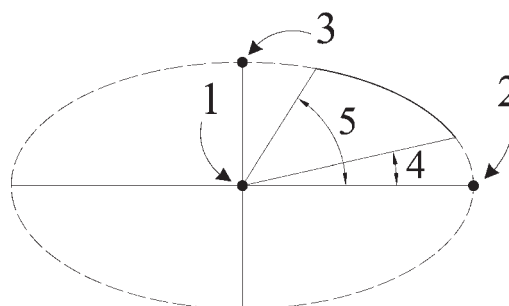
یک چندضلعی منتظم، شکلی است که طول همه‌ی اضلاع و نیز زاویه‌ی میان آن‌ها با هم برابرند. دو روش کلی برای رسم چندضلعی‌های منتظم در اتوکد وجود دارد. این دو روش عبارت‌اند از:


۱- تعیین دواير محيطی یا محاطی چندضلعی

۲- تعیین یکی از ضلع‌ها

به منظور استفاده از هر کدام از این شیوه‌ها، ابتدا فرمان Polygon را اجرا می‌کنیم یا دکمه‌ی  را به کار می‌بریم. وقتی فرمان Polygon اجرا می‌شود، پیش از تعیین روش رسم، ابتدا تعداد اضلاع آن را در پاسخ به Enter number of sides وارد می‌کنیم. از این به بعد، پیش فرض فرمان همان روش اول، یعنی استفاده از دواير محيطی یا محاطی است. بدین جهت سؤال بعدی ترسیم، مکان مرکز چندضلعی است، که با عبارت Specify center of polygon پرسیده می‌شود و در این جا لازم است مختصات مرکز آن را تعیین کنیم. در مرحله‌ی بعد، از کاربر خواسته می‌شود تا یکی از گزینه‌ها را انتخاب نماید:

کامل با همان روش Center (که در بالا ذکر شد) ترسیم می‌شود، سپس زاویه‌ی شروع و پایان کمان به نرم‌افزار داده می‌شود. بخشی از بیضی که در جهت مثلثاتی میان این دو زاویه قرار می‌گیرد به صورت کمانی از بیضی کشیده خواهد شد.

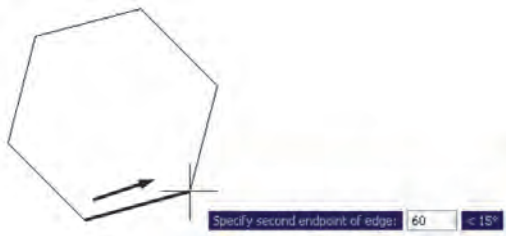


**منحنی (Spline):** نرم‌افزار اتوکد این توانایی را دارد که یک منحنی را از تعدادی نقطه‌ی مفروض عبور دهد و آن را ترسیم کند. به منظور ترسیم منحنی، از فرمان Spline یا دکمه‌ی  استفاده می‌کنیم. برای رسم منحنی، پس از اجرای فرمان، کافی است که مختصات نقطه‌های قرار گرفته روی منحنی موردنظر را به ترتیب از ابتدا تا انتها وارد نماییم.

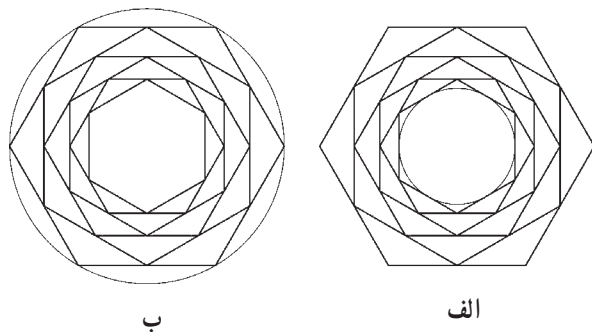


پس از ورود همه‌ی نقطه‌ها دکمه‌ی Enter را می‌زنیم. در این جا اتوکد ابتدا زاویه‌ی خط مماس بر منحنی در نقطه‌ی شروع را می‌پرسد. پس از ورود زاویه‌ی موردنظر، همین زاویه را برای نقطه‌ی پایانی درخواست می‌کند. چنان‌چه زاویه‌ی خاصی مدنظرمان نباشد و بخواهیم به سادگی شروع و انتهای منحنی در راستای بقیه‌ی ساختار آن باشد، کافی است در دو سؤال مذکور هیچ زاویه‌ای وارد نکنیم و تنها Enter را بزنیم. انتخاب دیگری که در اختیار کاربر است اتصال ابتدا و انتهای منحنی به صورت یک شکل بسته است. بدین منظور پس از تعیین کلیه‌ی نقاط رسم منحنی، پیش از تعیین زاویه‌ی شروع و پایان، حرف C، ابتدای کلمه‌ی Close را تایپ می‌کنیم تا یک منحنی بسته به‌دست آید.


نقطه‌ی اول و سپس نقطه‌ی دوم یکی از اضلاع چندضلعی را از کاربر می‌خواهد. بنابراین، با ورود مختصات نقطه‌ی ابتدا و انتهای ضلع مورد نظر، به‌طور خودکار طول ضلع چندضلعی و قرارگیری سایر اضلاع، نسبت به آن پردازش می‌شود و مجموعه‌ی این چندضلعی ترسیم خواهد شد.

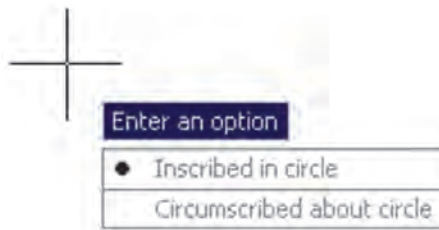


تمرین ۴: با استفاده از فرمان Polygon تصاویر زیر را، ضمن بهره‌گیری از یک دایره‌ی ترسیم شده‌ی مفروض، رسم نمایید. تصویر (الف) از داخل به بیرون رسم شود و تصویر (ب) از بیرون به داخل رسم گردد.



**چندخطی (Polyline):** شکل Polyline یا چند خطی از اشکال ویژه‌ی اتوکد است که واقعیت هندسی ندارد بلکه به منظور تسهیل برخی ترسیمات، این فرمان در نرم‌افزار پیش‌بینی شده است. چندخطی دارای این ویژگی‌هاست:

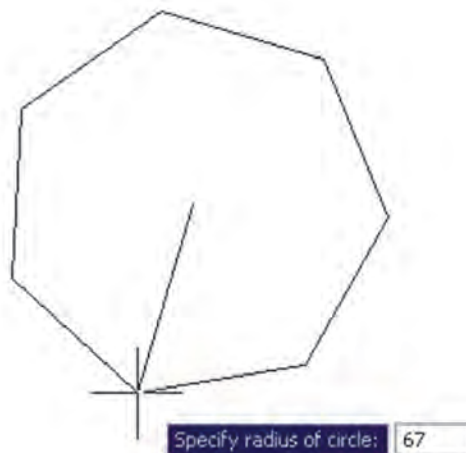
- ۱- پیوستگی اجزای آن به‌طور متوالی
  - ۲- امکان استفاده‌ی همزمان از خط (Line) و کمان (Arc)
  - ۳- قابلیت تغییر ضخامت اجزا در طی ترسیم
- پس از اجرای فرمان Polyline یا دکمه‌ی ، اتوکد به‌طور پیش‌فرض امکان ترسیم خط را در اختیار کاربر قرار می‌دهد. بنابراین، همانند فرمان Line می‌توان خطوط به هم پیوسته



الف) چند ضلعی که درون یک دایره است (چند ضلعی محاطی) Inscribed in circle

ب) چند ضلعی که پیرامون یک دایره است (چند ضلعی محیطی) Circumscribed about circle

در حقیقت با انتخاب اولی شعاع دایره‌ی محیطی ارائه می‌گردد و با انتخاب گزینه‌ی دوم شعاع دایره‌ی محاطی از کاربر دریافت می‌شود. برای انتخاب هر کدام از این دو گزینه، یا حرف اول آن‌ها (I یا C) را وارد می‌نماییم و یا روی صفحه‌ی رسم بر روی یکی از این دو مورد - که در کنار ماوس ظاهر شده است - کلیک می‌کنیم. با انتخاب دایره‌ی موردنظر برای رسم، در آخرین مرحله، شعاع دایره باید وارد شود و یا آن که با حرکت ماوس و کلیک روی صفحه‌ی مختصات، انتهای شعاع را تعیین می‌کنیم.



در روش دوم رسم چند ضلعی منتظم، پس از اجرای فرمان و تعیین تعداد اضلاع، به جای وارد کردن مرکز چندضلعی، حرف E را که اول کلمه‌ی Edge است تایپ می‌کنیم. بدین ترتیب برای اتوکد مشخص می‌کنیم که می‌خواهیم از روش دوم رسم چندضلعی استفاده نماییم. در این حال، اتوکد ابتدا مختصات

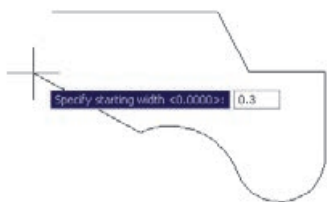


چنانچه خواهیم مابین ترسیم خط، کمان یا کمانهایی نیز رسم کنیم، در خط فرمان حرف A ابتدای کلمه Arc را تایپ و Enter می کنیم و یا با کلیک راست ماوس از پنجره باز شده Arc را انتخاب می نمایم.

در تمام مراحل رسم چندخطی، هر جا نیاز بود تا بخش جدید در حال رسم، با ضخامتی متفاوت، ترسیم شود می توان گزینه Width را، که هم در بخش خط و هم بخش کمان وجود دارد، انتخاب نمود. با انتخاب Width ضخامت ابتدا و انتهای قطعه‌ی در حال ترسیم از طریق دو سؤال زیر پرسیده می شود:

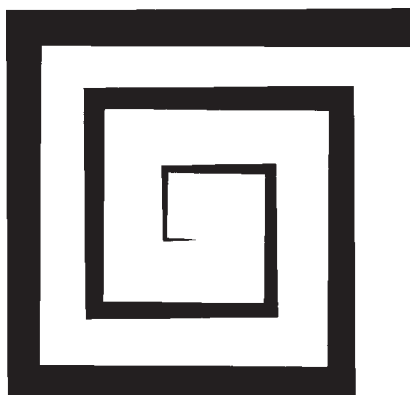
Specify starting width

Specify ending width

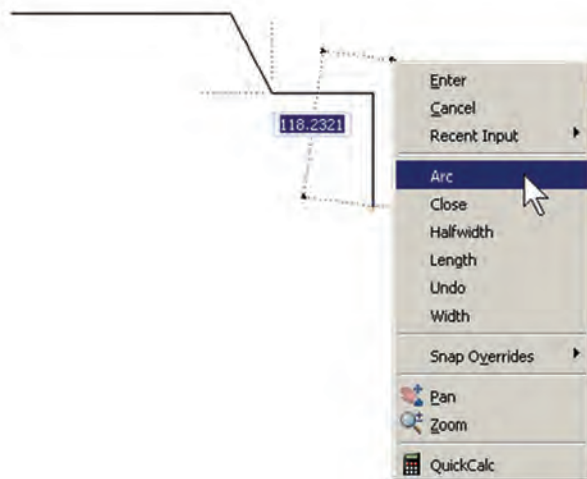


امکان بستن انتها به ابتدای چند خطی، از طریق گزینه Close در بخش ترسیم خط، نیز وجود دارد.

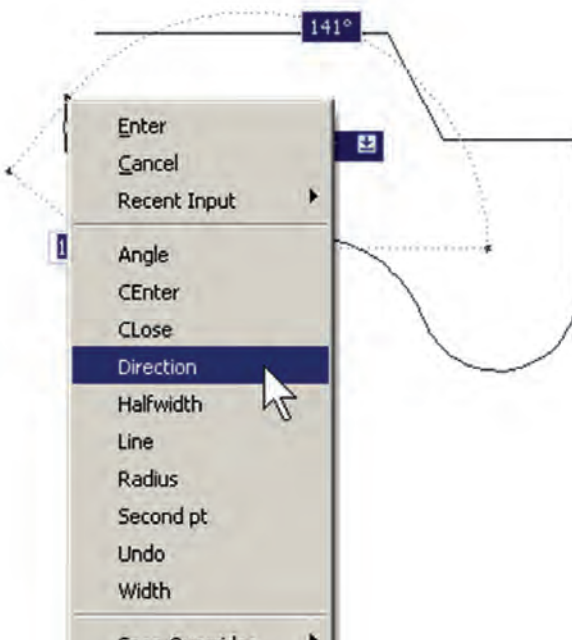
تمرین ۵: با استفاده از فرمان چندخطی Polyline، شکل زیر را ترسیم کنید. در این شکل از مرکز به بیرون، ضخامت خط در هر مرحله ۱ واحد و طول آن  $10^\circ$  واحد اضافه می شود. به منظور راهنمایی در ترسیم این چندخطی، سه مرحله‌ی اول در خط فرمان نشان داده شده است.



با ورود به بخش کمان، در فرمان Polyline امکان ورود برخی مشخصات کمان در خط فرمان یا در پنجره باز شده از کلیک راست ماوس فراهم می شود، مانند زاویه (Angle)، مرکز (Center)، زاویه‌ی خط مماس (Direction)، شعاع (Radius)، نقطه‌ی دلخواه روی کمان (Second pt).



با ورود به بخش کمان، در فرمان Polyline امکان ورود برخی مشخصات کمان در خط فرمان یا در پنجره باز شده از کلیک راست ماوس فراهم می شود، مانند زاویه (Angle)، مرکز (Center)، زاویه‌ی خط مماس (Direction)، شعاع (Radius)، نقطه‌ی دلخواه روی کمان (Second pt).



کمی که در ترسیمات نقشه‌های ساختمانی دارند، از توضیحات این فصل حذف شدند. لیکن برای علاقه‌مندانی که مایل به آشنایی با آن‌ها باشند اشکال ترسیمی‌شان ذیلاً بیان می‌گردد:

Ray : خطوط هم مرکز یک طرفه

Construction Line : خطوط هم مرکز دو طرفه

Multiline : چند خطی با قابلیت ترسیم دو خط

موازی در کنار هم

Donut : دو دایره‌ی هم مرکز

Wipeout : چند ضلعی بسته‌ی نامنظم

Revision Cloud : ابر آزاد (جهت بازبینی بخش‌هایی

از ترسیم)

ستاره‌شناسان قدیم حرکت و موقعیت اجرام سماوی را از طریق علائم زاویه‌ای تعیین می‌کردند. حالات گوناگون زاویه‌ای خورشید، ماه، سیارات و ستاره‌ها با تغییرات دوره‌ای در جهان طبیعی، مانند وضعیت ماه، فصول، جزر و مد، رشد گیاهان، باروری انسان و حیوان و غیره ارتباط داشت. همین زاویه بود که تأثیرات الگوی سماوی در رویدادهای زمینی را مشخص می‌کرد (به این طریق چه بسا تشابه ریشه‌ای واژه‌های angle زاویه و angel [فرشته] ارزیابی شود).

```
Command:
PLINE
Specify start point:
Current line-width is 0.0000
Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: w
Specify starting width <0.0000>: 0
Specify ending width <0.0000>: 1
Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: @-10,0
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: w
Specify starting width <1.0000>: 1
Specify ending width <1.0000>: 2
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: @0,20
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: w
Specify starting width <2.0000>: 2
Specify ending width <2.0000>: 3
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: @90,0
```

در پایان این فصل، لازم است توضیح داده شود که درباره‌ی برخی فرمان‌های پیشرفته منوی Draw، در فصل‌های آتی و در موارد ضروری، توضیحات لازم داده خواهد شد. این فرمان‌ها عبارت‌اند از: Text, Gradient, Hatch, Point, Table, Block

هم‌چنین برخی از فرمان‌های منوی Draw در محیط سه‌بعدی کاربرد دارند که در این کتاب درباره‌ی آن‌ها توضیحی داده نخواهد شد. این فرمان‌ها عبارت‌اند از: Region, Boundary, Helix, 3D Polyline, Modeling برخی دیگر از فرمان‌های این منو نیز، به دلیل کاربرد بسیار

## سوالات و تمرین‌های فصل دوم

- ۱- سیستم مختصات عمومی دکارتی با سیستم مختصات نسبی دکارتی چه تفاوتی دارد؟
- ۲- در سیستم مختصات قطبی چه مشخصاتی از هر نقطه لازم است به اتوكد داده شود؟
- ۳- چرا در همه‌ی سیستم‌های مختصات، استفاده از حالت نسبی ساده‌تر و کاربردی‌تر از دیگر سیستم‌هاست؟
- ۴- اگر بخواهید دایره‌ای رسم کنید، که از سه رأس یک مثلث عبور کند، از کدام روش رسم دایره استفاده می‌نمایید؟
- ۵- به چند روش می‌توانید دایره‌ای رسم کنید که از چهار رأس یک مربع عبور کند؟

### ابزارهای کمکی ترسیم در اتوکد

اهداف رفتاری: با مطالعه و اجرای تمرینات این فصل از فراگیرنده انتظار می‌رود:

- ۱- جهت ترسیم شکل‌های ترکیبی، از ابزار گیره‌ی شکل‌ها یا Object Snap استفاده کند و آن را تنظیم نماید.
- ۲- با استفاده از ابزار افقی و عمودی یا Ortho، ترسیمات افقی و عمودی راست‌گوشه را به سرعت اجرا کند.
- ۳- با تنظیم فواصل ابزارهای ترسیم مدولار یا Grid/Snap، نقشه‌هایی را که دارای یک مدول ثابت‌اند به راحتی ترسیم نماید.
- ۴- با تغییر ابزارهای مدولار به ایزومتریک، انواع ترسیمات سه‌بعدی ایزومتریک را اجرا کند.
- ۵- از ابزارهای ردیابی قطبی (Polar Tracking) و ردیابی اشیاء (Object Snap Tracking) در ترسیمات استفاده نماید.
- ۶- با تنظیمات مربوط به ورودی پویا (Dynamic Input)، سرعت استفاده از این ابزار را در به‌کارگیری با انواع مختصات محیط ترسیم، بالا ببرد.
- ۷- با اعمال تغییرات دل‌خواه در چکیده‌ی فرمان‌ها یا فایل acad.pgp، بتواند در اجرای فرمان‌ها، از صفحه کلید استفاده نماید.

در فصل قبل سیستم‌های مختلف مختصات اتوکد را

معرفی کردیم و ضمن آشنایی با شکل‌های اولیه، برای ترسیم آن‌ها از سیستم‌های مختصات استفاده نمودیم. اما به‌کارگیری اعداد در انواع مختصات چهارگانه‌ی اتوکد تنها روش رسم نیست، بلکه کاربران اتوکد هم‌زمان از روش‌های گوناگونی به منظور ترسیم نقشه‌ها استفاده می‌کنند. به‌کارگیری این شیوه‌ها و نیز فعال نمودن برخی ابزار کمکی در بعضی مراحل، به نقشه‌کش کمک می‌کند تا با سرعت بیش‌تری به نتیجه برسد. در این فصل

به معرفی این روش‌ها پرداخته خواهد شد.

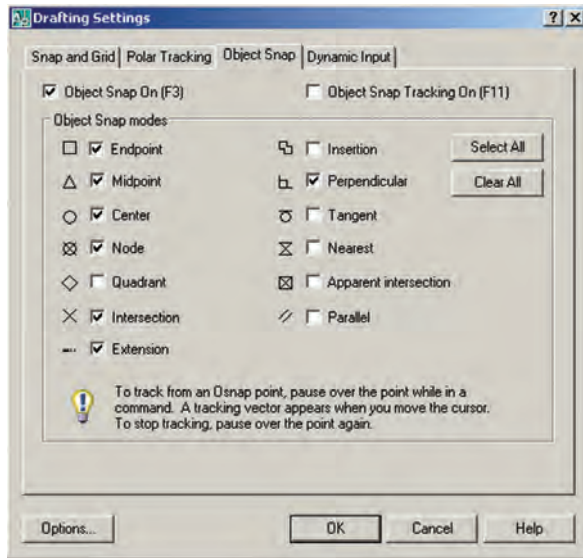
#### روشن و خاموش کردن ابزار کمکی

تقریباً همه‌ی ابزارهای کمکی ترسیم دارای دکمه‌هایی هستند که در نوار وضعیت<sup>۱</sup> صفحه‌ی اتوکد قرار گرفته‌اند. دکمه‌های مذکور، هم به منظور روشن و خاموش کردن این ابزارها به کار می‌رود و هم می‌توان پنجره‌ی تنظیمات مربوط به آن‌ها را فعال کرد و قابلیت‌های مورد نیاز را در آن فعال نمود. این دکمه‌ها

در تصویر زیر به نمایش درآمده اند.

از شکل های ترسیمی استفاده می شوند که برخی از آن ها در زیر بیان می شوند.

SNAP GRID ORTHO POLAR OSNAP OTRACK DUCS DYN LWT MODEL



ملاحظه می کنید که در دکمه های فوق فقط دو حالت وجود دارد: روشن و خاموش یا فعال و غیرفعال. مثلاً دکمه های OSNAP و DYN و MODEL روشن و مابقی خاموش اند. برای تغییر حالت هر کدام از این ابزارها کافی است با ماوس بر آن ها کلیک کنید تا دکمه ی روشن، خاموش شود و یا دکمه ی خاموش به حالت روشن و فعال درآید. به خاطر داشته باشید که این ابزارها، خودشان به تنهایی فرمان نیستند بلکه هنگام اجرای دیگر فرمان ها مورد استفاده قرار می گیرند.

### ابزار «گیره ی شکل ها»

یکی از پرکاربردترین وسایل کاربران در ترسیمات اتوکد، ابزار «گیره ی شکل ها» است که در نوار وضعیت به اختصار OSNAP نامیده شده است. همه ی شکل ها دارای نقاط خاص و مهمی هستند که اغلب در ترسیم دیگر شکل ها از این نقاط استفاده می شود. برای به دست آوردن این نقاط ویژه می توان ابزار متنوع گیره ی شکل را به کار گرفت.

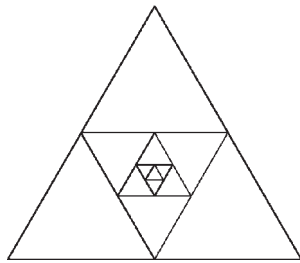
برای روشن کردن این ابزار، دکمه ی OSNAP را فعال کنید؛ البته معمولاً این دکمه به صورت پیش فرض فعال است. برای فعال یا غیرفعال نمودن این قابلیت، می توانید از کلید F3 نیز استفاده نمایید. به منظور تغییر تنظیمات این ابزار، ضمن کلیک راست بر روی دکمه ی آن، بر عبارت Settings... نیز کلیک می کنیم.



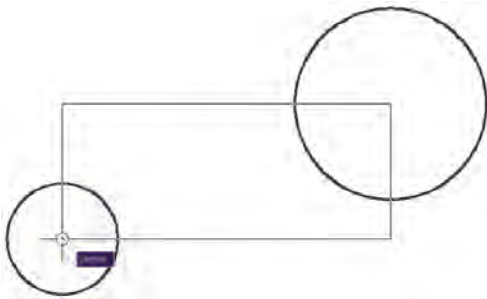
در پنجره ی باز شده، زبانه ی Object Snap را فعال می کنیم. هر کدام از گزینه های این ابزار برای انتخاب نقاط ویژه ای

- Endpoint: □ نقاط انتهایی شکل های باز / گوشه های شکل های شکسته
- Midpoint: △ وسط شکل های گرد و منحنی / نقطه ی میانی دو Endpoint
- Center: ○ مرکز دایره، کمان و بیضی
- Quadrant: ◇ چهار نقطه ی اصلی روی دایره، کمان و بیضی که در حالت مثلثاتی با زوایای صفر، ۹۰، ۱۸۰ و ۲۷۰ درجه مشخص می شوند.
- Intersection: × نقطه ی برخورد دو شکل
- Extension: ... امتداد یک شکل باز
- Perpendicular: ⊥ عمود بر یک شکل از بیرون آن
- Tangent: ○ مماس بر دایره، کمان، بیضی و منحنی از بیرون آن ها
- Nearest: ⊗ نزدیک ترین نقطه روی هر شکل به نشانگر ماوس
- Parallel: // موازی یک شکل غیر منحنی

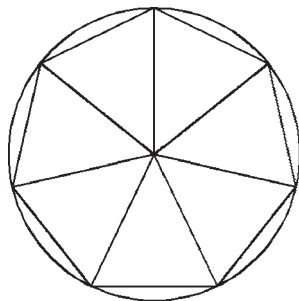
تمرین ۲: با استفاده از ابزار گیره‌ی شکل‌ها، تصویر زیر را ترسیم کنید.



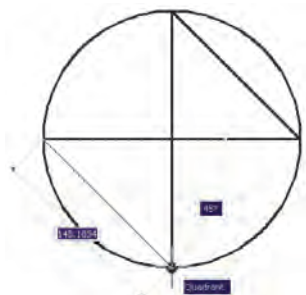
در تصویر زیر، مراکز (Center) دو دایره به عنوان رئوس یک مستطیل ترسیمی در نظر گرفته شده است.



تمرین ۳: با استفاده از ابزار گیره‌ی شکل‌ها، تصویر زیر را ترسیم نمایید.

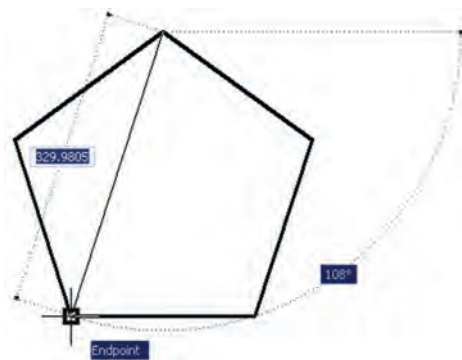


در تصویر زیر، چهار نقطه‌ی اصلی (Quadrant) یک دایره به صورت یک درمیان به هم وصل شده‌اند.

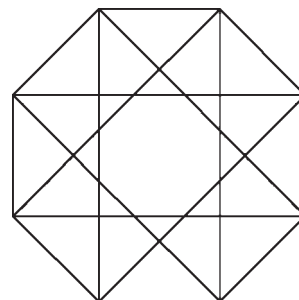


هر کدام از این گزینه‌ها که در پنجره‌ی فوق فعال شده باشد، هنگام رسم یا اجرای دیگر فرمان‌های اتوکد، می‌تواند مورد استفاده قرار بگیرد؛ بدین صورت که وقتی ماوس به نقطه‌ی مورد نظر نزدیک می‌شود، علامت آن گزینه ظاهر خواهد شد و عبارت آن گزینه نیز در یک مستطیل آبی‌رنگ در کنار ماوس به نمایش درخواهد آمد. در زیر مثال‌هایی از این گزینه‌ها ذکر شده و متعاقب آن یک تمرین نیز بیان گردیده است.

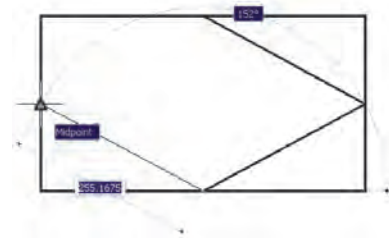
در تصویر زیر، دو نقطه‌ی Endpoint از یک پنج‌ضلعی منتظم با یک خط به یکدیگر وصل شده‌اند.

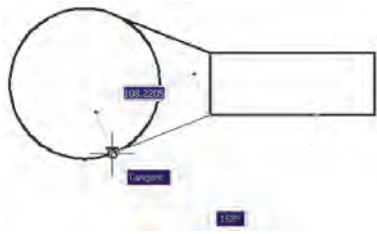


تمرین ۱: با استفاده از ابزار گیره‌ی شکل‌ها، تصویر زیر را ترسیم نمایید. (از Line و polygon استفاده کنید).

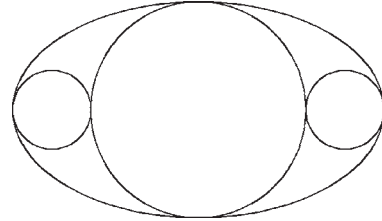


در تصویر زیر، نقاط Midpoint از یک مستطیل به وسیله‌ی خط به یکدیگر وصل شده‌اند.

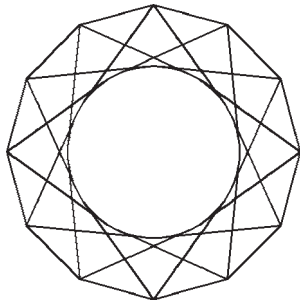




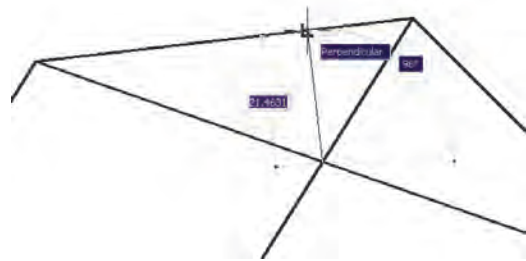
تمرین ۴: با استفاده از ابزار گیره‌ی شکل‌ها، تصویر زیر را ترسیم نمایید. (راهنمایی: ابتدا بیضی را رسم کنید؛ سپس دایره‌ی بزرگ‌تر و نهایتاً دو دایره‌ی کوچک‌تر را رسم کنید.)



تمرین ۶: با استفاده از ابزار گیره‌ی شکل‌ها، تصویر زیر را ترسیم نمایید. شعاع دایره دل‌خواه است و خطوط داخلی از رئوس ۱۲ ضلعی به دایره مماس‌اند.



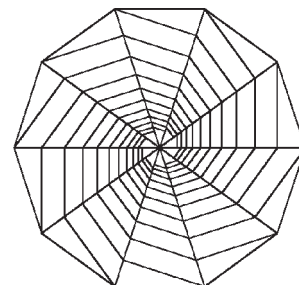
در تصویر زیر، از محل برخورد دو خط (Intersection)، خط سومی عمود بر ضلع یک چندضلعی (Perpendicular) رسم شده است.



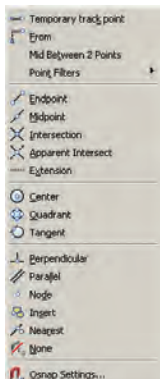
هیچ‌گاه توصیه نمی‌شود که همه‌ی گزینه‌های گیره‌ی شکل روشن باشند. زیرا ممکن است هنگام ترسیم، نقاط مشابهی نزدیک به نقطه‌ی مورد نظر کاربر قرار داشته باشد و امکان انتخاب نقطه‌ی مذکور را مشکل سازد و سرعت ترسیم را کند نماید. بهتر است بسته به تجربه‌ی کار با شکل‌ها، تنها گزینه‌هایی را، که در رسم بیش‌تر با آن‌ها سروکار داریم، فعال کنیم.

چنانچه در میان اجرای یک فرمان به گزینه‌ای از گیره‌های شکل‌ها نیاز داشتیم، که قبلاً فعال نشده بود، می‌توانیم آن را، فقط برای یک مرحله، فعال نماییم. بدین منظور کافی است که بر

تمرین ۵: با استفاده از ابزار گیره‌ی شکل‌ها، تصویر زیر را ترسیم نمایید. (راهنمایی: ابتدا یک  $10^\circ$  ضلعی منتظم رسم نمایید و قطرهای آن را ترسیم کنید. در پایان رسم، خطوط داخلی را از رئوس  $10^\circ$  ضلعی شروع کنید به گونه‌ای که این خطوط در جهت حرکت عقربه‌های ساعت به قطرهای عمود باشند.)



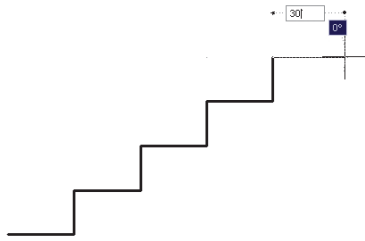
روی صفحه‌ی رسم، کلید Ctrl یا Shift را به همراه کلیک راست ماوس فشار دهیم تا پنجره‌ی زیر ظاهر شود. سپس بر روی هر کدام از گزینه‌های مورد نیاز از گیره‌های شکل‌ها کلیک کرده و فرمان در حال اجرا را با استفاده از آن ادامه دهیم.



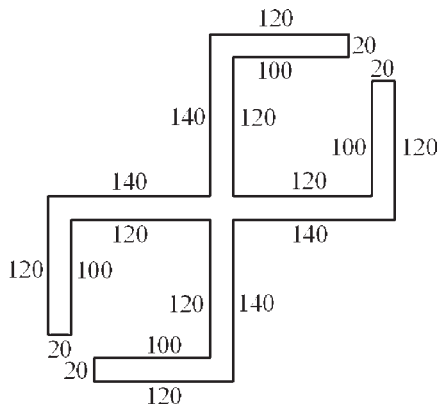
در تصویر بالای صفحه (سمت چپ)، از دو رأس یک مستطیل دو خط مماس بر یک دایره (Tangent) رسم شده‌اند.

دقیق بالا ببرد.

مثلاً وقتی می‌خواهیم نمای کناری پله‌ای را، که طول کف هر پله‌ی آن ۳۰ سانتی‌متر و ارتفاع آن ۲۰ سانتی‌متر است، رسم کنیم. ضمن روشن کردن Ortho، ماوس را در جهت افقی قرار می‌دهیم و عدد ۳۰ را تایپ می‌کنیم. سپس ماوس را عمودی می‌گیریم و عدد ۲۰ را تایپ می‌کنیم. دوباره آن را افقی می‌گیریم و ۳۰ را تایپ می‌کنیم و به همین ترتیب ادامه می‌دهیم.



تمرین ۷: با استفاده از ابزار افقی و عمودی، نقش زیر را ترسیم نمایید.



### ابزار ترسیم مدولار

استفاده از یک شبکه‌ی شطرنجی برای ترسیم نقشه‌های معماری در واقع به‌کارگیری یک مدول ثابت در طراحی ساختمان‌ها می‌باشد. چنین شبکه‌هایی نه تنها امروزه در طراحی معماری به‌کار می‌رود، بلکه در گذشته نیز روشی برای نظم بخشیدن و سرعت دادن به برنامه‌ریزی برای ساختمان‌سازی بوده است. تصویر زیر قسمتی از یک نقاشی مینیاتور را نشان می‌دهد که در آن تخته رسم شطرنجی برای پلان باغی رسمی که برای بابر امپراتور گورکانی تهیه کرده بودند نمایش داده می‌شود. تاریخ

در این پنجره، گزینه‌های دیگری به غیر از مواردی که در بخش تنظیمات گیره‌ی شکل‌ها ملاحظه شد، وجود دارد. مثلاً گزینه‌ی Mid Between 2 Points برای پیدا کردن نقطه‌ی میان دو نقطه‌ی دیگر روی صفحه‌ی رسم است. از Point Filters در زمان‌هایی استفاده می‌شود که لازم است تنها یکی از ابعاد مختصاتی یک نقطه (مثلاً فقط X یا Y) در گیره‌ی شکل‌ها استفاده گردد. در نهایت، وقتی در یک مرحله نیازی به گیره‌ی شکل‌ها نداشته باشیم، گزینه‌ی None را انتخاب می‌کنیم.

### ابزار «افقی و عمودی»

بسیاری اوقات کاربران، هنگام ترسیم یک نقشه، با خطوط افقی و عمودی سروکار دارند و کم‌تر از خطوط زاویه‌دار و مایل استفاده می‌شود. بنابراین، اتوکد ابزار بسیار ساده‌ای برای رسم خطوط افقی و عمودی تدارک دیده است، که با نام Ortho شناخته می‌شود. این ابزار در نوار وضعیت نیز با عنوان ORTHO قرار داده شده است و با کلید F8 روشن و خاموش می‌گردد. ابزار افقی و عمودی تنظیمات خاصی ندارد، اما وقتی روشن است، حرکت ماوس (در صفحه‌ی ترسیم) به گونه‌ای هدایت می‌شود که فقط بتوان خطوط افقی و عمودی را ترسیم نمود.

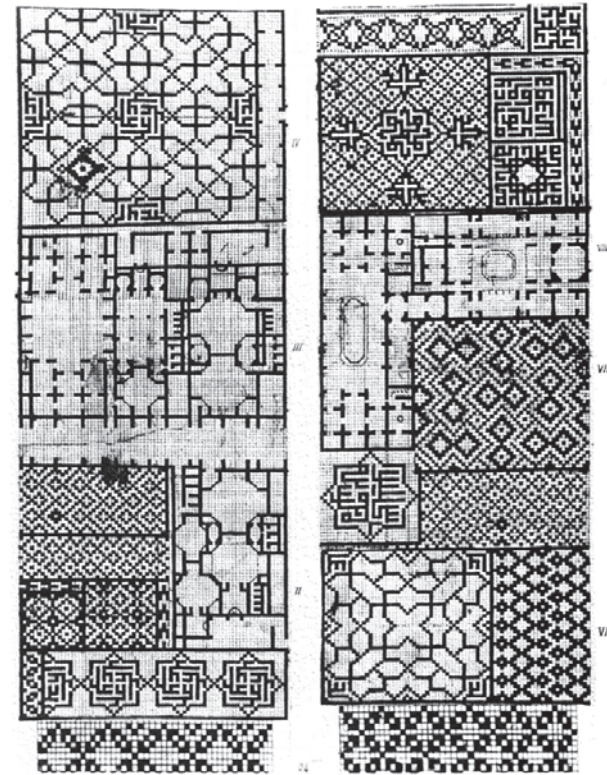


یکی از قابلیت‌های اتوکد هنگام ترسیم یا اجرای عملیات عددی آن است که اگر ماوس در جهت خاصی روی صفحه‌ی ترسیم نگه‌داشته شود و توسط کاربر عددی تایپ گردد و کلید Enter زده شود، ترسیم یا عملیات مذکور، در همان راستا و با طول آن عدد، عملی می‌شود. حال وقتی این امکان با ابزار افقی و عمودی همراه شود، می‌تواند سرعت ترسیم نقشه را با اعداد

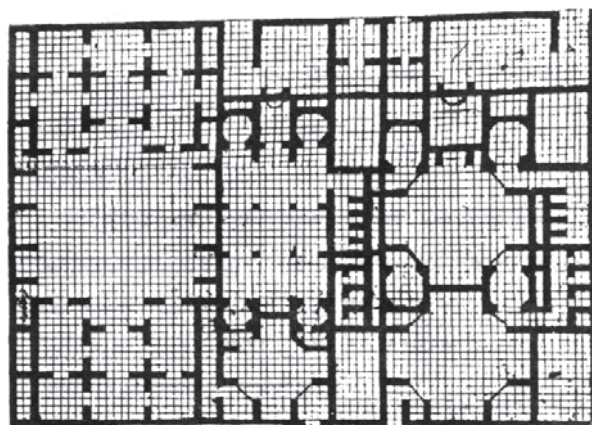
این مینیاتور مربوط به حوالی ۹۸۸ هجری معادل ۱۵۸۰ میلادی می باشد.



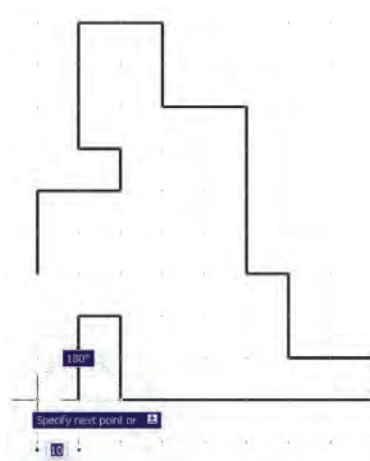
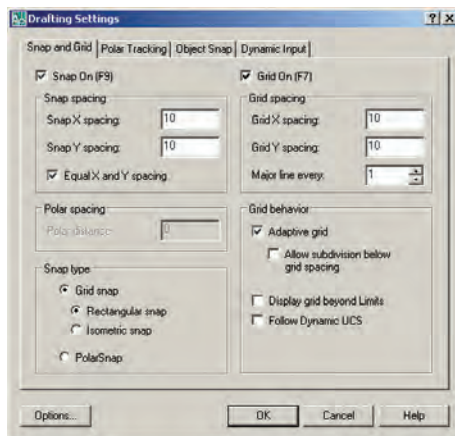
در تصاویر زیر نیز نمونه‌هایی از پلان و نقوش هندسی ترسیم شده بر شبکه‌ی شطرنجی نشان داده شده است. این‌ها مربوط به مجموعه نقشه‌ای می باشد که زمانی به میرزا اکبر، معمار دربار قاجار تعلق داشته است و در اواخر قرن دوازدهم هجری یا هجدهم میلادی ترسیم گردیده است.



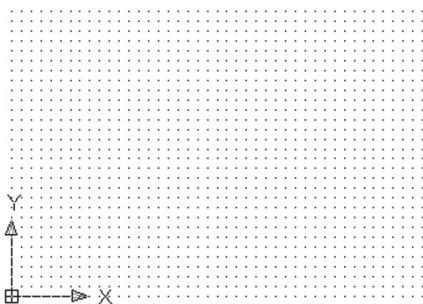
دو قابلیت در میان ابزارهای کمکی اتوکد وجود دارد که عموماً با هم مورد استفاده قرار می گیرند. این دو ابزار «شبکه‌ی شطرنجی» و «پرش ماوس» اند، که به ترتیب با عناوین GRID و SNAP در نوار وضعیت وجود دارند و با کلیدهای F9 و F7 روشن و خاموش می شوند. شبکه‌ی شطرنجی صفحه‌ی ترسیم اتوکد را با نقاطی منظم به ردیف‌های افقی و ستون‌های عمودی تقسیم می کند. فاصله‌ی این تقسیمات در تنظیمات آن قابل تغییر است. پرش ماوس همان گونه که از نامش مشخص است، نشانگر ماوس را با فواصل منظمی در جهت افقی و عمودی حرکت می دهد و در واقع ماوس نمی تواند بر روی همه‌ی نقاط صفحه‌ی ترسیم قرار بگیرد. هنگامی که این دو ابزار با هم هماهنگ شود – یعنی پرش ماوس دقیقاً بر روی شبکه‌ی شطرنجی منطبق گردد – ترسیمی صورت می گیرد که واحد مشخصی از نظر طولی و عرضی دارد و به صورت مدولار رسم می شود. تصویر صفحه‌ی بعد نمونه‌ای از رسم مدولار را نشان می دهد.







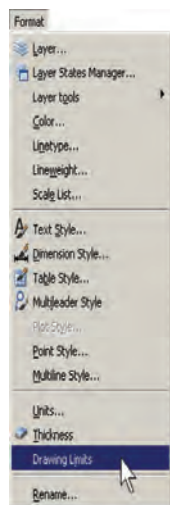
ممکن است به این نکته برخورد کنید که شبکه‌ی شطرنجی مورد استفاده، تنها در بخش کوچکی از صفحه‌ی ترسیم به نمایش درمی‌آید، اما پرش ماوس در همه‌ی آن اتفاق می‌افتد. اگر به مورد فوق توجه نکرده‌اید کافی است با استفاده از غلتک ماوس صفحه را کوچک‌نمایی کنید تا مانند تصویر زیر، محدودیت شبکه‌ی شطرنجی را ملاحظه نمایید.



برای دسترسی به تنظیمات این ابزارها کافی است ضمن کلیک راست بر روی دکمه‌ی آن در نوار وضعیت، بر گزینه‌ی Settings... نیز کلیک کنید.



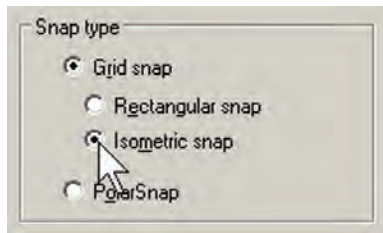
در پنجره‌ی باز شده زبان‌ه‌ی Snap and Grid را فعال کنید و فواصل افقی و عمودی این شبکه‌ی مدولار را تعیین نمایید. بدین منظور، در Snap X spacing و Snap Y spacing فاصله‌ی افقی و عمودی پرش ماوس و در Grid X spacing و Grid Y spacing فاصله‌ی افقی و عمودی شبکه‌ی شطرنجی را تنظیم می‌نماییم. هرچند این دو مجموعه می‌توانند مستقل از یکدیگر باشند اما، همان‌گونه که ذکر شد، بهتر است فواصل افقی آن‌ها با هم و فواصل عمودی نیز با هم یکی شوند تا پرش ماوس بر شبکه‌ی شطرنجی ترسیم منطبق گردد. ضمناً اگر بخواهیم فواصل افقی و عمودی این دو ابزار نیز با هم برابر باشند، گزینه‌ی Equal X and Y spacing را فعال می‌کنیم.



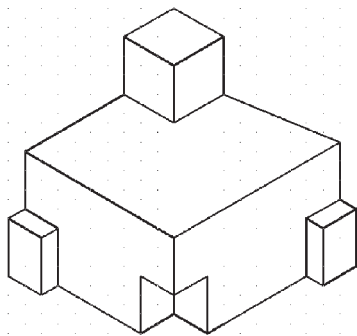
یکی از تنظیمات مربوط به صفحه‌ی ترسیم اتوکد، «محدوده‌ی ترسیم» است. این یک محدوده‌ی قراردادی است که کاربران را به راحتی تغییر می‌دهد و برخی فرمان‌ها تنها در آن اجرا می‌شوند. نمایش شبکه‌ی شطرنجی نیز فقط در این محدوده اتفاق می‌افتد. برای تنظیم محدوده‌ی ترسیم از منوی Format، فرمان Drawing Limits را اجرا می‌کنیم.

## ترسیم ایزومتریک

ابزارهای مدولار، به جز ایجاد شبکه‌ی افقی و عمودی جهت ترسیم، می‌توانند شبکه‌ی شطرنجی و پرش ماوس را مطابق ترسیم ایزومتریک شکل‌های سه‌بعدی تنظیم نمایند. برای استفاده از قابلیت ایزومتریک این ابزارها کافی است، در پنجره‌ی تنظیمات آن‌ها در بخش Snap type، گزینه‌ی Isometric snap را فعال کنید.



با فعال شدن این قسمت، زوایای شبکه‌ی مدولار با زوایای ایزومتریک هماهنگ خواهد شد. برای بازگشت به حالت اولیه‌ی ترسیم باید گزینه‌ی Rectangular snap را فعال شود. تمرین ۹: با استفاده از ابزار مدولار، ایزومتریک حجم سه‌بعدی زیر را ترسیم کنید.



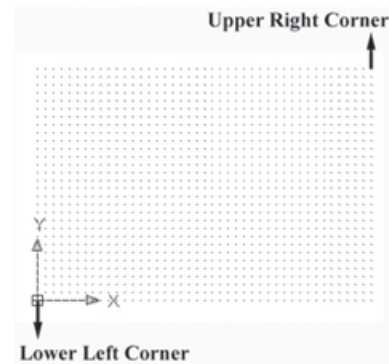
این فرمان، مختصات دو نقطه را از کاربر می‌پرسد که می‌توان آن‌ها را به صورت عددی تایپ کرد و یا، با کلیک ماوس بر روی صفحه‌ی ترسیم، مکان تقریبی آن‌ها را مشخص نمود. این دو نقطه عبارتند از:

Lower Left Corner

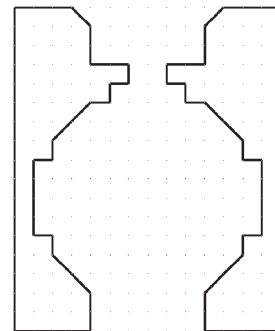
نقطه‌ی محدوده‌ی پایین و سمت چپ

Upper Right Corner

نقطه‌ی محدوده‌ی بالا و سمت راست



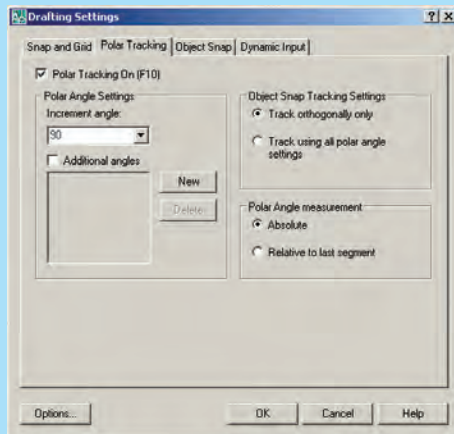
تمرین ۸: با استفاده از ابزار مدولار، پلان زیر را که الگویی از هشتی ورودی بناهای قدیمی ایران است، ترسیم نمایید. (فواصل شبکه‌ی شطرنجی دلخواه است.)



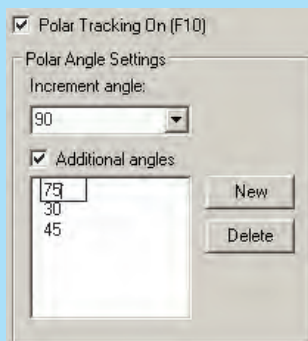
## ابزار «ردیابی قطبی»

در بسیاری از ترسیمات اتوکد، خطوط زوایای خاصی را به صورت قطبی دنبال می‌کنند. قطعاً مهم‌ترین این زوایا صفر،  $90^\circ$ ،  $180^\circ$  و  $270^\circ$  درجه یا در واقع زوایای خطوط افقی و عمودی هستند. پس از این زوایا، ممکن است زوایایی مثل  $30^\circ$ ،  $45^\circ$  و  $60^\circ$  درجه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار باشند. ابزار «ردیابی قطبی»<sup>۱</sup> به منظور استفاده‌ی راحت‌تر از این زوایا طراحی گردیده است. این ابزار را در نوار وضعیت با عنوان POLAR می‌شناسیم و با کلید

F10 روشن و خاموش می‌شود. برای تعریف زوایای مورد نیاز در این ابزار، کافی است ضمن کلیک راست بر روی دکمه‌ی POLAR، فرمان Settings... را اجرا نماییم و سپس بر زبانه‌ی Polar Tracking کلیک کنیم.



در بخش Polar Angle Settings زاویه‌ای پیش‌فرض در پنجره‌ی Increment angle تعیین می‌شود که وقتی  $90^\circ$  باشد راستاهای افقی و عمودی را شامل می‌شود. اگر کاربر بخواهد زوایای دیگری را به این مکان اضافه نماید، باید گزینه‌ی Additional angles را فعال نماید و با کلیک بر دکمه‌ی New، زوایای جدید را در آن تایپ کند. در صورت نیاز به حذف هر کدام از زوایای اضافی، آن را انتخاب و از دکمه‌ی Delete استفاده می‌کند.



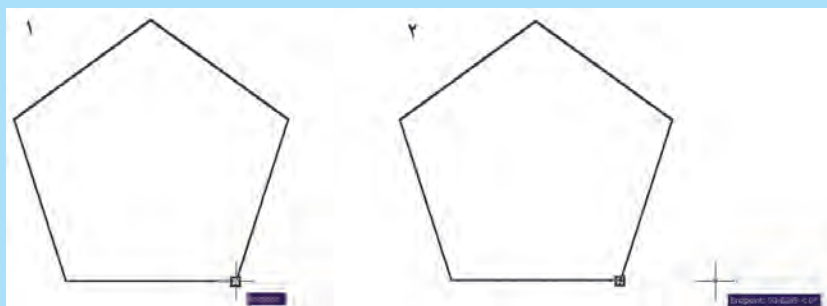
اکنون هنگام اجرای یک فرمان و رسم یک شکل با نزدیک شدن ماوس به هر کدام از زوایای ردیابی قطبی، آن راستا با یک خط‌چین نمایش داده شده و کافی است، با تایپ عدد طولی موردنظر، ترسیم را در جهت آن زاویه و با طول تایپ شده به انجام رسانیم. در تصویر صفحه بعد مشاهده می‌شود که هنگام ترسیم یک شکل، با استفاده از فرمان خط، قطعه خطی با طول  $8^\circ$  و در راستای زاویه‌ی  $30^\circ$  درجه، که در ردیابی قطبی فعال گردیده، در حال رسم است.



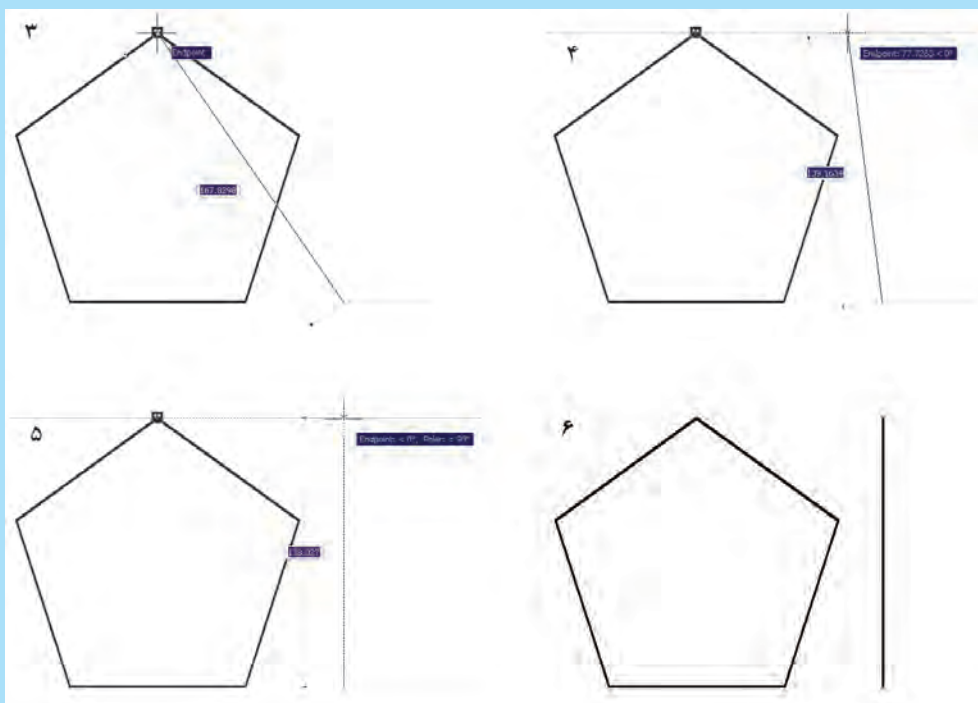
## ابزار «ردیابی اشیا»

گاهی در ترسیم شکل‌ها، به راستای افقی یا عمودی نقطه‌ای خاص نیاز داریم، مثلاً می‌خواهیم شکل جدیدی را، هم‌راستای افقی با شکل قبلی رسم شده، بکشیم. در این جا نه تنها ابزار گیره‌ی شکل‌ها مورد نیاز است تا بتوان نقطه‌ی مورد نظر از شکل قبلی را تعیین نمود، بلکه ابزار جدیدی لازم است تا بتواند راستای افقی یا عمودی آن نقطه را برای ترسیم جدید حفظ نماید. این ابزار را در اتوکد «ردیابی اشیا»<sup>۱</sup> نامیده‌اند و در نوار وضعیت با OTRACK شناخته می‌شود و برای روشن و خاموش کردن آن می‌توان از کلید F11 استفاده نمود. هنگام استفاده از این قابلیت باید حتماً «گیره‌ی اشکال» نیز فعال باشد.

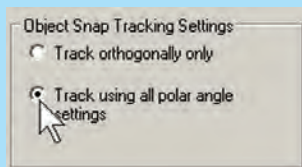
فرض کنید یک پنج ضلعی منتظم رسم نموده‌ایم. اکنون می‌خواهیم خطی عمودی رسم کنیم که ابتدا و انتهای آن هم‌راستا با دو رأس این پنج ضلعی باشد. با روشن کردن ردیابی اشیا و اجرای فرمان Line، ماوس را به Endpoint رأس پایینی پنج ضلعی نزدیک می‌کنیم. وقتی ماوس را از پنج ضلعی دور کنیم، خط چینی در راستای افقی آن رأس پنج ضلعی به نمایش در خواهد آمد که آمادگی دریافت نقطه‌ای بر روی آن را خواهد داشت.



با تعیین نقطه‌ی اول خط، ماوس را به رأس فوقانی پنج ضلعی نزدیک و Endpoint آن را تعیین می‌کنیم. سپس ماوس را به بیرون از پنج ضلعی حرکت می‌دهیم تا خط چین راستای رأس بالایی آن نیز نمایان شود. حال اگر ردیابی قطبی نیز فعال باشد می‌توانیم به دو خط چین دست یابیم که یکی حاصل ردیابی اشیا برای پنج ضلعی و دیگری حاصل ردیابی قطبی راستای عمودی خط ترسیمی است.



تنها تنظیم مربوط به ردیابی اشیا در کنار تنظیمات ردیابی قطبی قرار دارد. در این جا اگر به جای گزینه‌ی Track orthogonally only، گزینه‌ی Track using all polar angle settings را انتخاب کنیم، به جز راستاهای افقی و عمودی، کلیه‌ی راستاهایی که زاویه‌ی آن‌ها در ردیابی قطبی تعیین گردیده‌اند نیز به ردیابی امتداد اشکال اضافه می‌شود.



### ابزار «ورودی پویا»

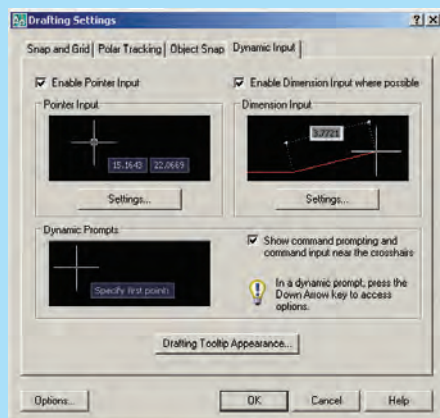
شما تاکنون به‌طور منظم از ابزار «ورودی پویا»<sup>۱</sup> استفاده نموده‌اید. این ابزار شامل سه قابلیت اصلی است:

۱- امکان ورود و نمایش مختصات هنگام ترسیم، در کنار نشانگر ماوس

۲- امکان ورود طول‌های مورد نیاز ترسیم درون جعبه متن<sup>۲</sup>، کنار نشانگر ماوس

۳- امکان انتخاب گزینه‌ها و ورود انواع اطلاعات فرمان‌ها، در کنار نشانگر ماوس به جای خط فرمان

قابلیت ورودی پویا که در نوار وضعیت با DYN نمایش داده می‌شود، با کمک کلید F12 نیز روشن و خاموش می‌شود. سه امکان فوق‌الذکر به صورت سه گزینه‌ی مستقل در بخش تنظیمات



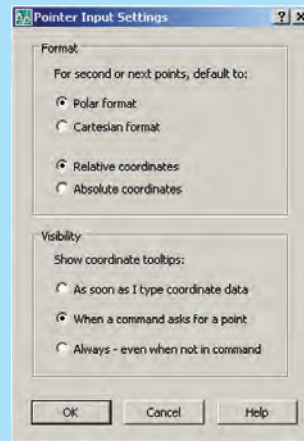
۱ - Dynamic Input

۲ - Text Box

ورودی پویا قرار داده شده اند تا بتوان هر کدام را که مورد نیاز است فعال کرد و یا از حالت فعال خارج نمود. همانند دیگر ابزار کمکی، برای ورود به تنظیمات آن کافی است بر دکمه‌ی DYN کلیک راست کنید و فرمان Settings... را اجرا نمایید. سپس بر زبانه‌ی Dynamic Input کلیک کنید.

هر کدام از سه گزینه‌ی فوق نیز دارای تنظیمات مربوط به خود هستند، که در این جا به موارد مهم تر آن‌ها اشاره می‌شود. چنان چه بر دکمه‌ی Settings... در گزینه‌ی Pointer Input کلیک کنید، در پنجره‌ی جدید (بخش Format) باز شده به شما این امکان را می‌دهد که اتو کد، هنگام ورود مختصات (نقاط دوم به بعد در ترسیم) چه پیش فرضی را برای استفاده از سیستم‌های مختصات در نظر بگیرد؛ به شرح زیر:

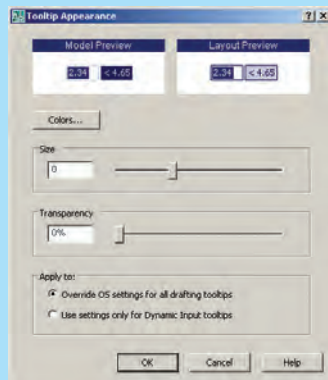
- |                      |                       |
|----------------------|-----------------------|
| Polar format         | پیش فرض مختصات قطبی   |
| Cartesian format     | پیش فرض مختصات دکارتی |
| Relative coordinates | پیش فرض مختصات نسبی   |
| Absolute coordinates | پیش فرض مختصات عمومی  |



بدین ترتیب، همان گونه که در فصل قبل ملاحظه شد، وقتی پیش فرض بر روی مختصات نسبی قرار بگیرد، برای ورود اعداد مختصات، به قرار دادن علامت @ در ابتدای آن نیاز نیست. در بخش Visibility شرایط نمایش مختصات فعلی نشانگر ماوس تعیین می‌شود. در واقع کاربر تعیین می‌کند که در چه زمان‌هایی مختصات ماوس در کنار آن نمایش داده شود؛ به شرح زیر:

- |                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| As soon as I type coordinate data | وقتی کاربر عدد مختصات را وارد می‌کند          |
| When a command asks for a point   | وقتی فرمانی مکان نقطه‌ای را از کاربر می‌خواهد |
| Always - even when not in command | همیشه، حتی وقتی فرمانی در حال اجرا نیست       |

با زدن دکمه‌ی Drafting Tooltip Appearance پنجره‌ای باز می‌شود که در آن امکان تغییر رنگ، اندازه و میزان شفافیت جعبه متن‌های ورودی پویا وجود دارد.

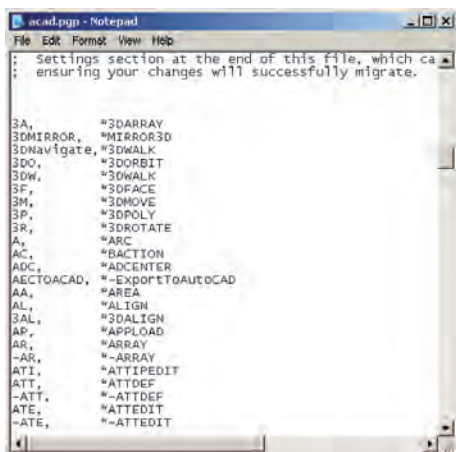


## چکیده‌ی فرمان‌ها

با اجرای آن، فایل acad.pgp از طریق برنامه‌ی Notepad ویندوز باز می‌شود. اگر در این فایل کمی به پایین بروید، به چکیده‌ی فرمان‌ها خواهید رسید. در این بخش هر چکیده، ابتدا نوشته شده و علامت، در انتهای آن آمده است. سپس، با رعایت یک فاصله، کل فرمان بعد از یک علامت \* قید گردیده است؛ مثلاً نوشته شده:

A, \*ARC

یعنی حرف A چکیده‌ی اجرای فرمان Arc (کمان) است.



همان‌گونه که ملاحظه شد، اجرای فرمان‌ها، از جمله فرمان‌های ترسیمی، به دو روش امکان‌پذیر است؛ اول اجرا از طریق منوها و دوم با استفاده از دکمه‌های نوار ابزار. اما روش سومی نیز برای اجرای هر فرمان وجود دارد که کاربران حرفه‌ای اتوکد اغلب از آن استفاده می‌کنند و آن شیوه‌ی به‌کارگیری صفحه کلید است. زمانی که فرمانی در حال اجرا نباشد، می‌توان برای شروع به یک فرمان جدید به جای استفاده از منوها یا دکمه‌ها، چکیده‌ی آن را در خط فرمان تایپ نمود. به‌طور مثال، برای اجرای فرمان Line می‌توان در خط فرمان حرف L را تایپ کرد و کلید Enter را فشار داد. بدین ترتیب کاربرد صفحه کلید در عملیات محیط اتوکد بسیار زیاد خواهد شد و ضمناً سرعت اجرای آن‌ها نیز بالا خواهد رفت.

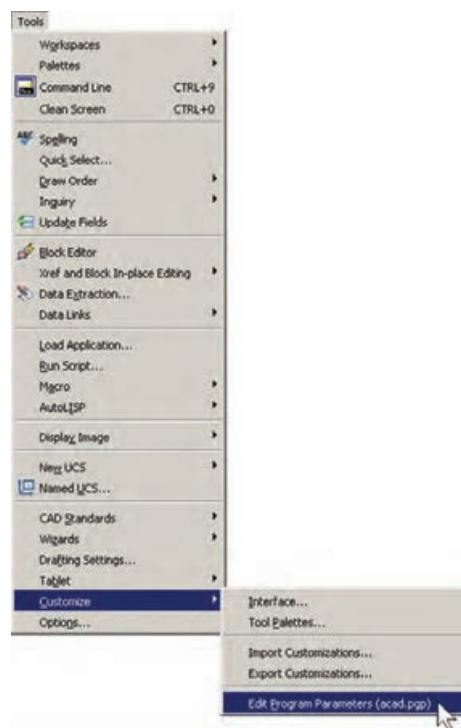
این چکیده‌ی فرمان‌ها در فایل متنی به نام acad.pgp وجود دارد که برای دسترسی به آن از منوی Tools زیرفرمان‌های Customize می‌رویم و فرمان Edit Program Parameters (acad.pgp) را اجرا می‌کنیم.

کاربران اتوکد، عموماً به منظور سرعت بخشیدن به کار، تغییراتی در این اختصارات ایجاد می‌کنند. مثلاً اگر فرمانی کاربرد بیش‌تری دارد و اختصاری برای آن تعیین نگردیده است، به این لیست اضافه می‌کنند و برای آن چکیده‌ای انتخاب می‌نمایند. هم‌چنین اگر فرمان کم‌کاربری دارای یک چکیده است آن را با یک فرمان کاربردی جای‌گزین می‌کنند. در انتهای تغییرات، کافی است فایل acad.pgp را ذخیره کنید و اتوکد را ببندید و مجدداً راه‌اندازی کنید تا چکیده‌های جدید در آن رعایت گردد. درباره‌ی اضافه کردن چکیده‌های جدید به این فایل، باید به دو نکته‌ی مهم توجه نمایید:

۱- ترتیب حروف الفبا در چکیده‌ها رعایت گردد.

۲- می‌توان برای یک فرمان دو چکیده تعیین کرد اما

نمی‌توان یک چکیده را برای دو فرمان قرار داد.



## سوالات و تمرین‌های فصل سوم

- ۱- برای روشن و خاموش کردن ابزارهای کمکی ترسیم از کدام بخش محیط اتوکد استفاده می‌شود؟
- ۲- آیا می‌توان همه‌ی گزینه‌های ابزار گیره‌ی شکل‌ها را با هم روشن نمود؟ در این صورت چه مشکلاتی ممکن است برای کاربر پیش آید؟
- ۳- اگر در حین ترسیم یک چندخطی، بخواهید بدون قطع کردن فرمان، از ابزار افقی و عمودی استفاده کنید چگونه عمل می‌کنید؟
- ۴- چگونه محدوده‌ی نقاط شبکه‌ی شطرنجی را در صفحه‌ی ترسیم اتوکد مشخص می‌کنید؟
- ۵- آیا می‌توان برای یک فرمان ۲ چکیده تعیین نمود؟
- ۶- عبارت POL در چکیده‌ی فرمان‌ها برای رسم چندضلعی منتظم (Polygon) استفاده می‌شود. برای اتوکد تعریف کنید که با چکیده‌ی PN این فرمان را اجرا نماید.



### ویرایش شکل‌ها در اتوکد

اهداف رفتاری: با مطالعه و اجرای تمرینات این فصل از فراگیرنده انتظار می‌رود:

- ۱- از انواع روش‌های انتخاب شکل‌ها در اتوکد، متناسب با محل کاربردشان، استفاده نماید.
- ۲- پس از ترسیم شکل‌های اولیه‌ی اتوکد، از فرمان‌های ویرایشی Modify، جهت تغییر آن‌ها، استفاده نماید.
- ۳- از فرمان‌های Offset، Stretch، Scale، Mirror، Array، Rotate، Copy، Move، Erase در محل کاربردشان، با رعایت ترتیب اجرا و اعمال تنظیمات مربوط، به خوبی استفاده کند.
- ۴- با استفاده از فرمان‌های ویرایشی، یک پلان ساده‌ی معماری را ترسیم نماید.

انتخاب می‌کند تا آن عملیات ویرایشی بر روی آن اعمال شود. به این روش، که تقریباً در همه‌ی فرمان‌های ویرایشی قابل اجراست، شیوه‌ی Verb/ Noun یا دستور/ شیء گویند. در روش دوم، ابتدا شکل یا شکل‌های موردنظر را انتخاب می‌کنند. سپس فرمان ویرایش اجرا می‌شود و در نتیجه عملیات موردنظر بر آن شکل‌ها اعمال خواهد شد. به این روش، که در بیش‌تر فرمان‌های ویرایشی قابل اجراست، شیوه‌ی Noun/Verb یا شیء/ دستور اطلاق می‌گردد. از آن‌جا که روش دوم در برخی فرمان‌ها قابل استفاده نیست در این فصل اجرای فرمان‌ها به شیوه‌ی اول توضیح داده خواهد شد و در مواردی که روش شیء/ دستور نیز کاربردی است، ذکر می‌گردد.

#### روش‌های انتخاب شکل‌ها

در انتخاب شکل‌ها، جهت انجام عملیات ویرایشی، چهار روش کلی وجود دارد که در زیر بیان می‌گردد.

- ۱- انتخاب تکی یا مجرد (Single Selection): اگر کاربر بخواهد یک یا چند شکل را به صورت جداگانه انتخاب نماید، کافی است بر روی هر کدام از شکل‌ها کلیک نماید.

همان‌طور که در فصل دوم دیده شد، شکل‌های معمول در اتوکد تنها اشکال هندسی ساده‌ای هستند که روش‌های مشخصی در ترسیم دارند. چنان‌چه بخواهیم از اتوکد، به منظور رسم شکل‌های پیچیده‌ای چون نقشه‌های معماری، استفاده کنیم لازم است بتوانیم عملیاتی ویرایشی بر روی آن‌ها اجرا کنیم. در نتیجه این ترسیمات باهم ترکیب می‌شوند و ساختارهای جدید مورد نیاز حاصل می‌گردد. در عملیات ویرایشی همیشه لازم است تا بتوان شکل‌های موردنظر را انتخاب نمود. بنابراین، امکانات انتخاب (Selection) با عملیات ویرایش (Modify) ارتباط مستقیم دارند. در این فصل، ابتدا به جزئیات روش‌های انتخاب در اتوکد می‌پردازیم. سپس فرمان‌های متداول ویرایش را معرفی خواهیم کرد.

#### ترکیب اجرای انتخاب شکل‌ها


در اغلب فرمان‌های ویرایشی اتوکد، دو روش متداول در ترتیب انتخاب وجود دارد. روش اول به این صورت است که کاربر، پس از اجرای این فرمان ویرایش، شکل یا شکل‌هایی را


ترسیم اتوکد انجام دهد، می تواند آن ها را به صورت کلی انتخاب نماید. بدین منظور لازم است تا هنگام انتخاب، به جای استفاده از نشانگر ماوس، کلمه‌ی All را در خط فرمان تایپ نماید و Enter را بزند. باید توجه داشت که استفاده از این روش انتخاب، تنها در حالت ترتیبی دستور/ شیء امکان پذیر است و چنان چه بخواهیم همه‌ی شکل ها را در شیوه‌ی شیء/ دستور انتخاب نماییم باید از منوی Edit فرمان Select All را اجرا کنیم، یا از دکمه‌های کمکی Ctrl+A استفاده نماییم.

### فرمان های ویرایش شکل ها

کلیه‌ی فرمان های ویرایشی، که در این فصل بیان خواهد شد، از منوی Modify قابل اجرا هستند و نیز می توان آن ها را از طریق دکمه‌های نوار ابزار Modify که در زیر نمایش داده شده، اجرا نمود. این فرمان ها به شرح زیرند :

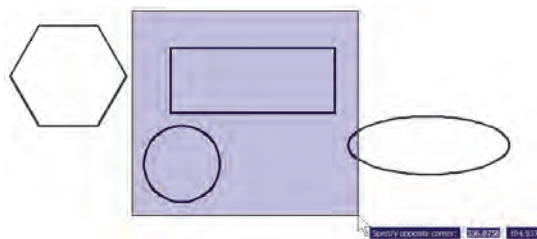


**حذف (Erase):** به منظور حذف شکل ها، پس از اجرای فرمان Erase، یک یا چند شکل مورد نظر را در جواب Select Objects انتخاب می کنیم و در انتها دکمه‌ی Enter را می زنیم. دکمه‌ی این فرمان به این شکل  است و به صورت شیء/ دستور نیز قابل اجراست.

**جابجایی (Move):** اگر لازم باشد مکان شکلی در صفحه‌ی ترسیم تغییر کند، از فرمان Move استفاده می کنیم، یا دکمه‌ی  به کار گرفته می شود. پس از اجرای فرمان جابجایی، شکل یا شکل های مورد نظر را انتخاب می کنیم و Enter را می زنیم. سپس نقطه‌ای از صفحه‌ی رسم به عنوان نقطه‌ی مبنا (Base Point) تعیین می شود. این تعیین نقطه که در پاسخ سؤال Specify base point صورت می گیرد، می تواند هم مختصات دقیق آن تایپ شود و هم با استفاده از ماوس بر روی صفحه‌ی ترسیم کلیک شود. نقطه‌ی مبنا به این منظور تعیین می شود که با جابجایی شدن آن نقطه، کل شکل های انتخاب شده نیز در همان راستا و با همان اندازه جابجایی شوند. پس از تعیین نقطه‌ی مبنا باید در

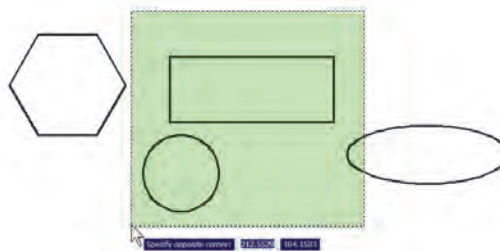
### ۲- انتخاب پنجره‌ی کامل (Window Selection):

برای انتخاب چند شکل در کنار یکدیگر، می توان پنجره‌ای کامل پیرامون آن ها باز نمود. به این ترتیب که برای شروع عملیات انتخاب، می باید بیرون از شکل ها کلیک کرد و پنجره‌ی کامل را از چپ به راست باز نمود. این پنجره، که خطوط آن به صورت پیوسته و رنگ داخل آن آبی نمایش داده می شود، تنها شکل هایی را انتخاب می نماید که به صورت کامل درون پنجره قرار گرفته باشند. تصویر زیر چگونگی انتخاب به وسیله‌ی پنجره‌ی کامل را نشان می دهد.



### ۳- انتخاب پنجره‌ی برشی (Crossing Selection):

برای انتخاب چندین شکل مجاور یکدیگر، می توان به جای پنجره‌ی کامل از پنجره‌ی برشی استفاده نمود. این پنجره از راست به چپ باز می شود و خطوط آن منقطع و رنگ داخل آن سبز است. نوع انتخاب این پنجره به این ترتیب است که به جز شکل های درون پنجره، مواردی که به وسیله‌ی پنجره قطع شده اند نیز انتخاب می شوند. در تصویر زیر انتخاب توسط پنجره‌ی برشی نمایش داده شده است.



### ۴- انتخاب کلی (All Selection):

عملیاتی ویرایشی را بر روی کلیه‌ی شکل های موجود در صفحه‌ی

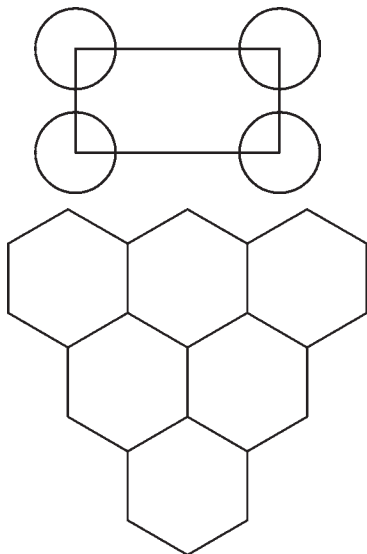
مشخص از نقطه‌ی مبنا به اتوکد داده می‌شود. در نتیجه شکل، ضمن جابه‌جا شدن، کپی نیز می‌شود. اما تفاوت این فرمان با فرمان جابه‌جایی در آن است که پس از تعیین نقطه‌ی دوم، اجرای عملیات کپی تمام نمی‌شود، بلکه می‌توان چندین نقطه تعیین نمود و به ازای هر نقطه، یک رونوشت از شکل موردنظر تهیه کرد. برای اتمام عملیات از دکمه‌ی Enter استفاده می‌شود. بنابراین، ترتیب اجرای عملیات کپی به صورت زیر خواهد بود:

اجرای فرمان ← انتخاب شکل‌ها ← Enter ← تعیین مختصات نقطه‌ی مبنا ← تعیین نقطه‌ی دوم ← تعیین نقطه‌ی سوم ← تعیین نقطه‌ی چهارم ← ... ← Enter  
چنانچه فرمان کپی از شیوه‌ی شیء/ دستور اجرا گردد ترتیب به صورت زیر تغییر می‌کند:

انتخاب شکل‌ها ← اجرای فرمان ← Enter ← تعیین مختصات نقطه‌ی مبنا ← تعیین نقطه‌ی دوم ← تعیین نقطه‌ی سوم ← تعیین نقطه‌ی چهارم ← ... ← Enter  
تصویر زیر کپی شدن یک بیضی را نمایش می‌دهد.



تمرین ۱: تصاویر زیر را از طریق کپی ایجاد نمایید.




پاسخ به درخواست Specify second point، نقطه‌ی دوم به اتوکد داده شود. در واقع فاصله‌ی بین نقطه‌ی مبنا و نقطه‌ی دوم میزان جابه‌جایی است که برای شکل‌های انتخاب شده در نظر گرفته شده است. برای تعیین نقطه‌ی دوم نیز می‌توان هم از ماوس و هم از تایپ مختصات استفاده نمود و کاربر باید توجه داشته باشد که مختصات نقطه‌ی دوم را می‌تواند به صورت نسبی نیز وارد کند (یعنی نسبت به نقطه‌ی مبنا). در تصویر زیر چگونگی جابه‌جایی یک شش ضلعی منتظم به نمایش درآمده است.

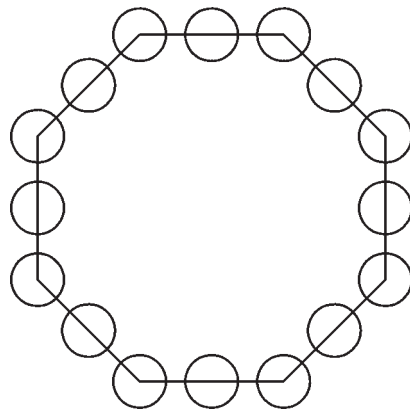
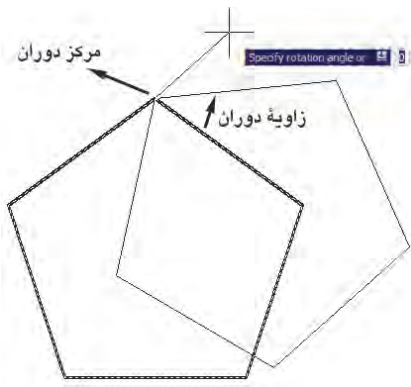


بنابراین، مراحل اجرای فرمان Move، مختصراً به صورت زیر است:

اجرای فرمان Move ← انتخاب شکل‌ها ← Enter ← تعیین مختصات نقطه‌ی مبنا ← تعیین مختصات نقطه‌ی دوم  
چنانچه فرمان Move به صورت شیء/ دستور اجرا شود ترتیب اجرا به صورت زیر تغییر می‌کند:

انتخاب شکل‌ها ← اجرای فرمان Move ← تعیین مختصات نقطه‌ی مبنا ← تعیین مختصات نقطه‌ی دوم

کپی (Copy): کپی کردن شکل‌ها یکی از فرمان‌های کاربردی و پر استفاده در ترسیمات و نقشه‌کشی است. بسیاری از اوقات لازم است تا شکلی پیچیده که رسم گردیده، در نقاط دیگری از نقشه نیز کپی شود تا از رسم مجدد آن خودداری گردد. به این ترتیب، فرمان کپی اتوکد قابلیت تکثیر شکل‌ها را به تعداد نامحدودی در اختیار کاربران قرار می‌دهد. روش اجرای فرمان کپی تقریباً همانند جابه‌جایی (Move) است. به این ترتیب که پس از اجرای فرمان Copy از منوی Modify یا استفاده از دکمه‌ی ، شکل‌ها انتخاب می‌شوند و نقطه‌ی مبنایی برای شروع کار تعیین می‌گردد. سپس نقطه‌ی دوم در فاصله‌ای



ملاحظه می کنید که با پرداختن به عملیات دوران، شکل اول حذف می شود و شکل دوران یافته پدیدار می گردد. اما می توان در حین اجرای فرمان Rotate، از شکل اصلی یک کپی تهیه نمود. به این منظور، پس از اجرای فرمان و انتخاب شکل ها و زدن Enter، پیش از تعیین نقطه ی مبنا، حرف C (ابتدای کلمه ی Copy) را تایپ می کنیم و دکمه ی Enter را می زنیم یا آن که، پس از کلیک راست، گزینه ی Copy را انتخاب می کنیم. آن گاه مابقی فرمان را ادامه می دهیم. به این ترتیب شکل اولیه و شکل دوران یافته، هر دو بر روی صفحه ی ترسیم باقی می مانند. بنابراین، مراحل اجرای فرمان دوران به گونه ای که یک کپی از شکل اولیه تهیه شود به صورت زیر خواهد بود.

اجرای فرمان ← انتخاب شکل ها ← Enter ← تایپ حرف C و زدن Enter ← تعیین مختصات مرکز دوران ← تعیین زاویه ی دوران

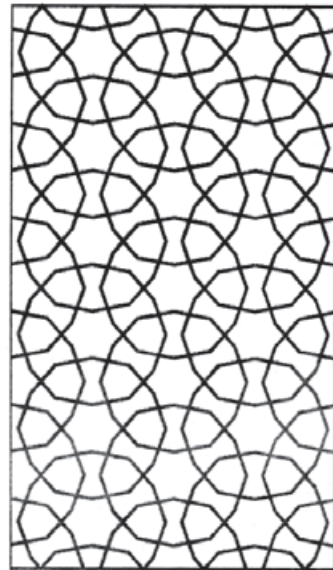
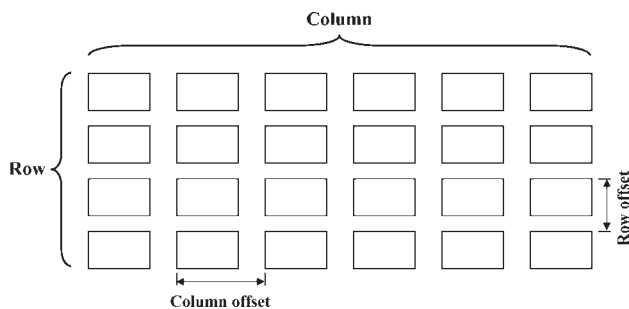
**آرایه سازی یا کپی منظم (Array):** شیوه ی آرایه سازی از دیرباز در نقوش معماری اسلامی ایرانی کاربرد داشته ؛ هر چند که با این نام شناخته نمی شده است. ولی به هر حال تکرار اشکال هندسی روش گسترش دادن یک زمینه ی تزئینی بوده است. در تصویر صفحه ی بعد یک «زمینه گره طبل و شش» را ملاحظه می کنید که با تکرار یک ۱۲ ضلعی منظم در ردیف ها و ستون های با فواصل مساوی به وجود آمده است.

**دوران (Rotate):** فرمان Rotate در منوی Modify یا

دکمه ی  در نوار ابزار، به منظور ایجاد دوران با زاویه ای معین، در یک یا چند شکل به کار می رود. در چرخاندن یا دوران دادن به شکل، دو اطلاعات اصلی مورد نیاز است. اول مرکز دوران و دوم زاویه ی دوران. بنابراین، وقتی فرمان Rotate اجرا می شود همانند فرمان های پیشین، ابتدا شکل یا شکل های مورد نظر را انتخاب می کنیم و سپس دکمه ی Enter را می زنیم. آن گاه در پاسخ به سؤال Specify base point، نقطه ای را به عنوان مرکز دوران تعیین می کنیم و در نهایت در پاسخ به Specify rotation angle، زاویه ی دوران با واحد درجه و در جهت مثلثاتی (برخلاف جهت عقربه های ساعت) به اتو کد داده می شود. به منظور مشخص کردن مرکز و زاویه ی دوران می توان هم از نشانگر ماوس استفاده کرد و هم مختصات و زاویه را به صورت عددی وارد نمود. بنابراین، اجرای مراحل فرمان Rotate به صورت زیر خواهد بود:

اجرای فرمان ← انتخاب شکل ها ← Enter ← تعیین مختصات مرکز دوران ← تعیین زاویه ی دوران  
چنان چه این فرمان نیز به شیوه ی شیء/دستور اجرا گردد، ترتیب اجرا به این شکل تغییر خواهد نمود.  
انتخاب شکل ها ← اجرای فرمان ← Enter ← تعیین مختصات مرکز دوران ← تعیین زاویه ی دوران  
تصویر سمت چپ بالای صفحه دوران یک پنج ضلعی را حول یکی از رأس های آن نشان می دهد.

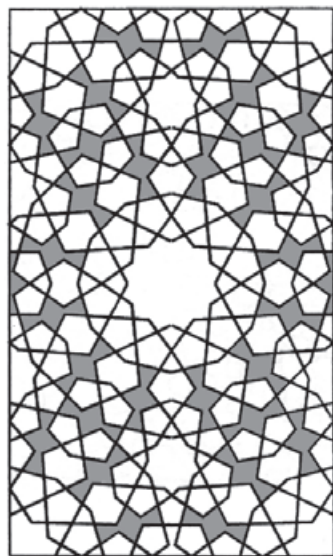
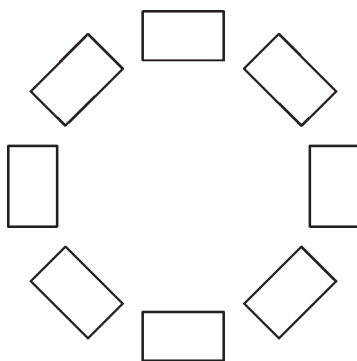
این روش از شکل‌های موردنظر، در فواصل منظم افقی و عمودی و با فواصل مشخص، کپی تهیه می‌شود. در نهایت، به محصولات افقی این فرمان، ردیف (Row) و به محصولات عمودی، ستون (Column) گفته می‌شود. بنابراین، اطلاعات اصلی مورد نیاز چهارتاست: تعداد ردیف‌ها، تعداد ستون‌ها، فاصله‌ی ردیف‌ها نسبت به هم و فاصله‌ی ستون‌ها نسبت به یکدیگر. در تصویر زیر ستون‌ها، ردیف‌ها و فواصل آن‌ها در یک آرایه‌ی مستطیلی نمایش داده شده است.



هم‌چنین در تصویر زیر یک «زمینه کامل گره ۹ و ۱۲ سرمه دان قناس» را مشاهده می‌نمایید. این نقش از تکرار شکل سرمه‌دان و برخی شکل‌های دیگر به صورت قطبی حول مرکز یک شمسه ۱۲ پر به وجود آمده است.

## ۲- آرایه‌ی چرخشی (Polar Array): در این شیوه،

از شکل بر روی یک مسیر دایره‌ای کپی می‌شود و فواصل منظم بین شکل‌ها را زاویه‌هایی مشخص می‌کنند که هرکدام در آن دایره با مرکز ساخته‌اند. در واقع آرایه‌ی چرخشی ترکیب عملیات کپی و دوران است. در این روش لازم است تعداد شکل‌ها و زاویه‌ی کلی، که از اولین شکل تا آخرین شکل بر روی دایره ساخته می‌شود و نیز مرکز دوران، به اتوکد داده شود. در نمونه‌ی آرایه‌ی چرخشی زیر یک شکل به تعداد ۸ عدد و با زاویه‌ی ۳۶۰ درجه آرایه‌سازی قطبی شده است.



اتوکد امکاناتی را به عنوان آرایه‌سازی در اختیار کاربران قرار داده است که با استفاده از آن می‌توان شکل یا اشکالی را در فواصل منظم و به تعداد لازم کپی نمود. این فرمان به دو روش عملیات کپی را اجرا می‌کند.

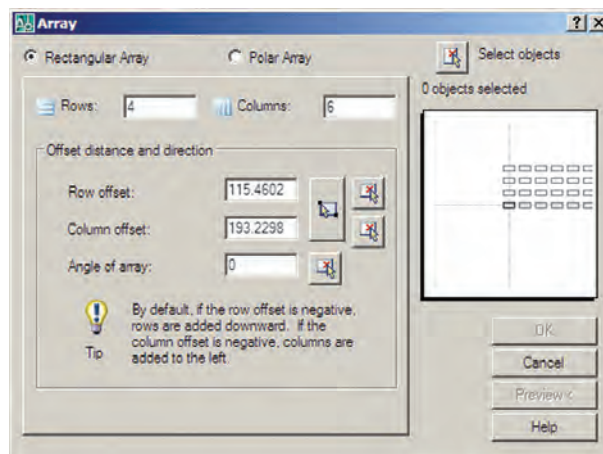
## ۱- آرایه‌ی مستطیلی (Rectangular Array): در

چنانچه نخواهید پیش نمایش فوق را ببینید و مستقیماً فرمان را تأیید کنید، دکمه‌ی OK روی پنجره‌ی آرایه را بزنید. توجه کنید که فواصل افقی و عمودی میان ردیف‌ها و ستون‌ها، فاصله‌ی مرکز یک شکل تا مرکز شکل بعدی است. علاوه بر این فواصل را می‌توانید به صورت عددی وارد کنید، می‌توانید با کلیک بر روی دکمه‌های مقابل این دو عدد، فواصل افقی و عمودی را نیز، با استفاده از کلیک ماوس بر روی صفحه‌ی ترسیم، تعیین نمایید.

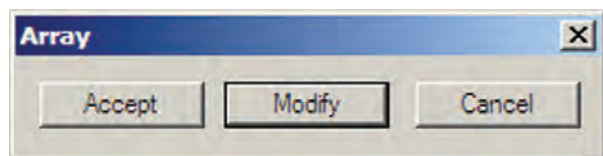


برای استفاده از آرایه‌ی چرخشی، ابتدا یک مربع به ابعاد دلخواه رسم کنید. آن‌گاه با اجرای فرمان Array، در پنجره‌ی آن، گزینه‌ی Polar Array را انتخاب کنید. با زدن دکمه‌ی Select Objects، مربع فوق را انتخاب نمایید و دکمه‌ی Enter را بزنید. در بخش Center point مختصات مرکز دوران را وارد می‌کنید و چنانچه بخواهید این نقطه را با ماوس تعیین نمایید بر دکمه‌ی در مقابل آن کلیک کنید و در صفحه‌ی ترسیم، این نقطه را برای فرمان مشخص می‌نمایید. در این تمرین می‌توانید یکی از نقاط رأس مربع را انتخاب کنید. سپس در بخش Angle to fill زاویه‌ی سراسری دوران یعنی از اولین شکل تا آخرین شکل را تعیین نمایید. در مقدار Total number of items نیز تعداد شکل‌های نهایی آرایه را وارد می‌کنید. چنانچه گزینه‌ی Rotate items as copied فعال باشد، هنگام آرایه‌سازی قطبی، ضمن تغییر مکان هر کدام از شکل‌ها، آن‌ها را با همان زاویه دوران می‌دهد. اما اگر این گزینه را خاموش نمایید با انجام آرایه‌سازی، شکل‌های مذکور هیچ دورانی انجام نمی‌دهند. حال با استفاده از

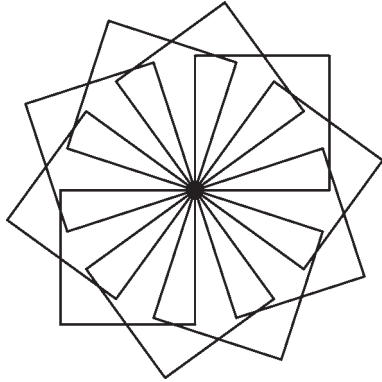
اکنون مستطیلی به ابعاد  $20 \times 35$  رسم کنید. فرمان Array را اجرا کنید یا دکمه‌ی را بزنید. پنجره‌ی زیر باز می‌شود.



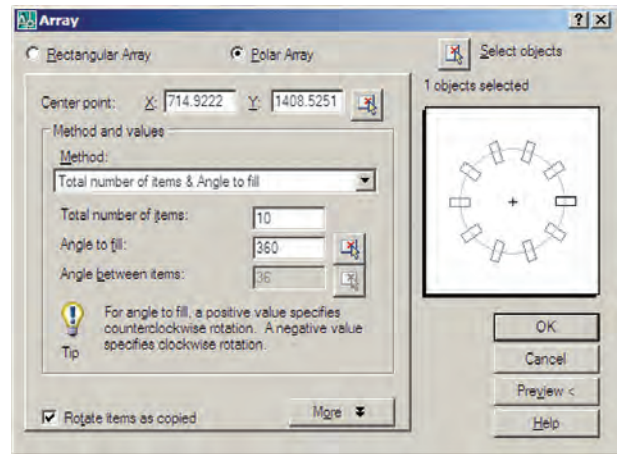
از بخش فوقانی پنجره، عبارت Rectangular Array را فعال نمایید. بر روی دکمه‌ی Select objects یا کلیک کنید تا پنجره موقتاً بسته شود و بتوان برای انتخاب شکل‌ها آماده شد. سپس مستطیل را انتخاب کنید و Enter را بزنید تا مجدداً پنجره‌ی آرایه باز شود. حال در بخش Row offset، مقدار  $5^\circ$  و در بخش Column offset، مقدار ۲۵ را وارد کنید. این دو، فواصل عمودی و افقی ردیف‌ها و ستون‌های آرایه هستند. به عدد Row ۶ و به عدد Column ۴ بدهید. این دو، تعداد ردیف‌ها و ستون‌های آرایه‌اند. به منظور مشاهده‌ی تغییرات اعمال شده می‌توانید دکمه‌ی Preview را بزنید. به‌طور موقت آرایه‌ی ایجاد شده از مستطیل فوق نمایش داده می‌شود. اگر خواستید مقادیر آن را مجدداً تغییر دهید از پنجره‌ی باز شده، دکمه‌ی Modify را کلیک می‌کنید و چنانچه آرایه‌ی موردنظر قابل قبول است مستقیماً دکمه‌ی Accept را می‌زنید. دکمه‌ی Cancel نیز جهت انصراف و خروج از فرمان استفاده می‌شود.



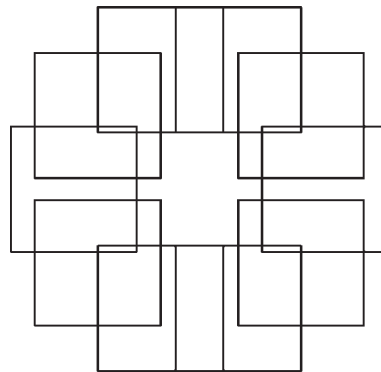
تصویر زیرمربعی را نشان می‌دهد که با مرکزیت یکی از رئوسش به تعداد ۱۰ عدد و با زاویه‌ی ۳۶° درجه آرایه‌سازی چرخشی شده است.



دکمه‌ی Preview می‌توانید پیش‌نمایش آرایه را ببینید و همانند آرایه‌ی مستطیلی، آن را تأیید یا اصلاح نمایید.

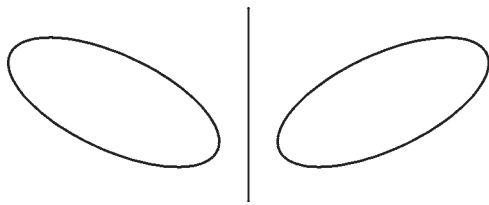
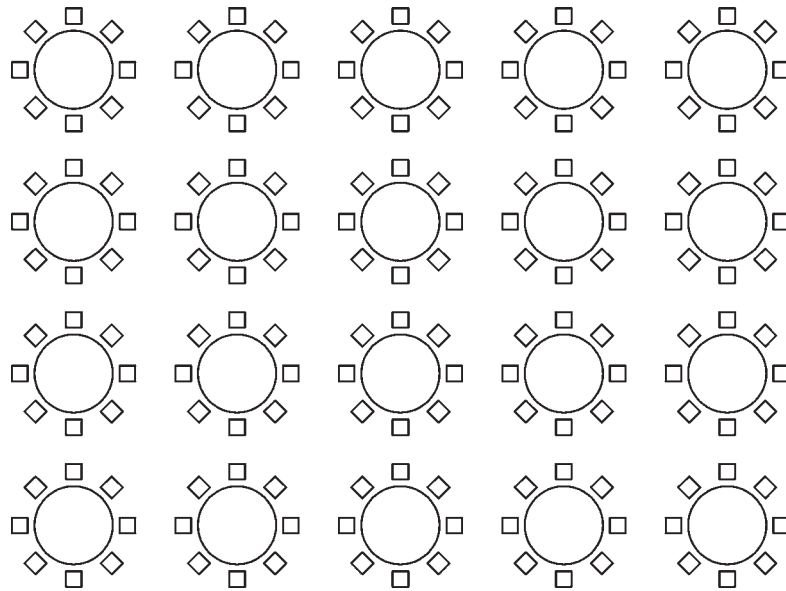


اگر شکل فوق را بدون فعال‌سازی گزینه‌ی Rotate items as copied آرایه‌سازی نمایید حاصل به صورت زیر می‌شود.




تمرین ۲: پلان فرضی مبلمان یک رستوران را که همه‌ی میزهای گرد آن ۸ نفره‌اند، با ابعاد دل‌خواه و مطابق شکل صفحه بعد با استفاده از فرمان Array، رسم نمایید (راهنمایی: ابتدا از آرایه‌ی چرخشی و سپس از آرایه‌ی مستطیلی استفاده کنید).

چنان‌چه بخواهید فرمان Array را به صورت شیء/دستور اجرا کنید. پس از انتخاب شکل‌ها دیگر لازم نیست از بخش Select Objects در پنجره‌ی باز شده‌ی Array استفاده نمایید و مابقی قسمت‌های فرمان مشابه قبل خواهد بود.



قرینه‌سازی (Mirror) : هرگاه لازم باشد تا از شکلی،

نسبت به یک خط، شکل متقارن دیگری تولید شود از فرمان mirror یا دکمه‌ی  استفاده می‌کنیم. در فرمان Mirror تنها باید دو نقطه از خط فرضی تقارن مشخص باشد.

به منظور اجرای عملیات قرینه‌سازی، مطابق شکل، ابتدا یک بیضی رسم نمایید و با فاصله‌ای دل‌خواه، از آن یک خط ترسیم کنید. آن‌گاه با اجرای فرمان Mirror، بیضی را انتخاب کنید و سپس دکمه‌ی Enter را بزنید. با استفاده از ابزار کمکی گیره‌ی شکل‌ها (Object Snap) دو انتهای خط را انتخاب کنید. سؤالی به صورت زیر پرسیده می‌شود که آیا می‌خواهید شکل اولیه را حذف نمایید. چنان‌چه پاسخ مثبت به آن بدهید، بیضی اول حذف و شکل قرینه شده ایجاد می‌گردد و اگر پاسخ منفی باشد هر دو شکل در صفحه‌ی ترسیم باقی می‌مانند.

Erase source objects?

محصول نهایی به صورت شکل روبه‌رو خواهد بود. توجه کنید که در فرمان Mirror لازم نیست خطی به عنوان خط آینه یا تقارن ترسیم شده باشد بلکه می‌توانید خطی فرضی در نظر بگیرید که تنها دو نقطه از آن در صفحه‌ی ترسیم مشخص است و آن دو نقطه را هنگام اجرای فرمان به اتوکد بدهید.

مراحل استفاده از فرمان قرینه‌سازی به ترتیب زیر خواهد

بود.

اجرای فرمان ← انتخاب شکل‌ها ← Enter ← تعیین

نقطه‌ی اول خط تقارن ← تعیین نقطه‌ی دوم خط تقارن ← آیا شکل اولیه حذف شود یا خیر؟ (Y/N)

اگر فرمان Mirror به صورت شیء / دستور اجرا شود

به صورت زیر خواهد بود.

انتخاب شکل‌ها ← اجرای فرمان ← تعیین نقطه‌ی اول

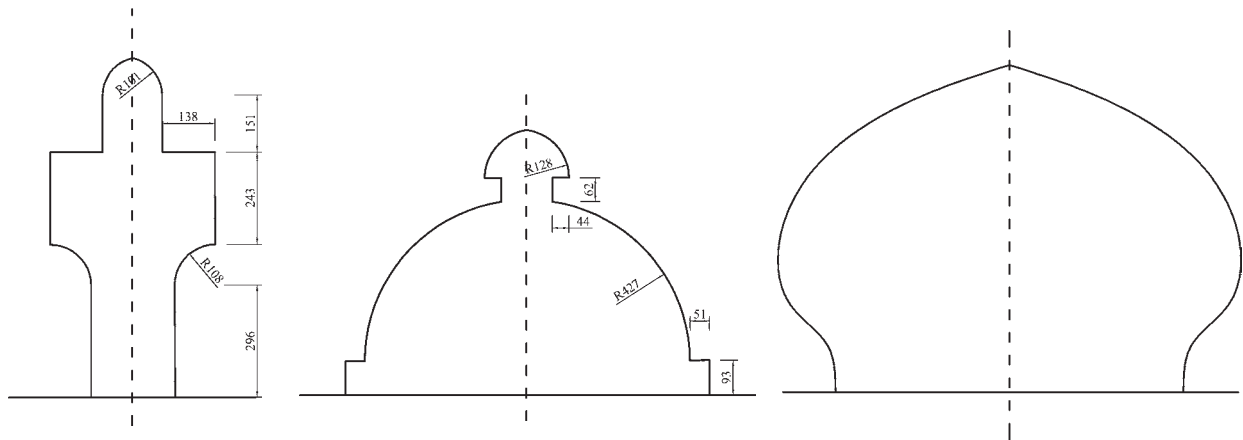
خط تقارن ← تعیین نقطه‌ی دوم خط تقارن ← آیا شکل اولیه حذف شود یا خیر؟ (Y/N)

تمرین ۳: تصاویر صفحه‌ی بعد را به وسیله‌ی فرمان

Mirror ایجاد نمایید (شکل آخر یعنی گنبد با منحنی یا Spline

و با ابعاد دل‌خواه رسم شود).





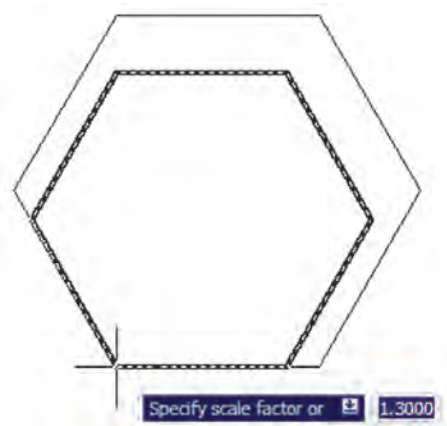
وارد می‌کنیم. ابعاد شش ضلعی دوبرابر خواهد شد. در واقع اتفاقی که می‌افتد آن است که فاصله‌ی هر کدام از نقاط شش ضلعی از نقطه‌ی مبنای تعیین شده دوبرابر خواهد شد. بنابراین، اگر نقطه‌ی مذکور بیرون از شکل تعیین شود، آن شکل به جز تغییر اندازه، جابه‌جا نیز خواهد شد. مراحل تغییر اندازه‌ی شکل‌ها به صورت زیر خواهد بود.

اجرای فرمان ← انتخاب شکل‌ها ← Enter ← تعیین نقطه‌ی مبنا ← ورود ضریب تغییر اندازه  
چنانچه فرمان Scale به صورت شیء / دستور اجرا گردد ترتیب عملیات بدین شکل تغییر می‌نماید.  
انتخاب شکل‌ها ← اجرای فرمان ← تعیین نقطه‌ی مبنا ← ورود ضریب تغییر اندازه

همانند فرمان دوران (Rotate)، در این فرمان نیز می‌توان هنگام اجرای عملیات بر روی شکل، یک کپی از آن تهیه نمود. بدین منظور پس از اجرای فرمان Scale و انتخاب شکل‌ها و زدن دکمه‌ی Enter، پیش از انتخاب نقطه‌ی مبنا، ضمن تایپ حرف C (ابتدای کلمه‌ی Copy) دکمه‌ی Enter را می‌زنیم یا با کلیک راست بر روی صفحه‌ی ترسیم، گزینه‌ی Copy را انتخاب می‌کنیم؛ آن‌گاه مابقی فرمان را به ترتیب قبل اجرا می‌کنیم. پس مراحل اجرای فرمان تغییر مقیاس با استفاده از گزینه‌ی کپی به صورت زیر خواهد بود:

اجرای فرمان ← انتخاب شکل‌ها ← Enter ← تایپ حرف C و زدن Enter ← تعیین نقطه‌ی مبنا ← ورود ضریب

تغییر مقیاس (Scale): گاهی اوقات لازم می‌شود که اندازه‌ی کلی مجموعه‌ای از شکل‌های ترسیم شده تغییر کند؛ به طور مثال دو برابر یا نصف شود. در این حال از فرمان Scale یا دکمه‌ی  استفاده می‌شود. اکنون یک شش ضلعی منتظم با ابعاد دلخواه رسم نمایید. فرض کنید می‌خواهیم این شش ضلعی را دو برابر کنیم. با اجرای فرمان Scale، شکل را انتخاب کنید و Enter را بزنید. در این حال برنامه از شما یک نقطه‌ی مبنا (Base Point) می‌خواهد. در پاسخ به سؤال Specify base point، با نشانگر ماوس بر روی یکی از رأس‌های شش ضلعی کلیک کنید و ببینید چگونه با حرکت ماوس و دور و نزدیک شدن آن به نقطه‌ی فوق، اندازه‌ی شکل تغییر می‌کند.



اگر مقدار دقیقی را به عنوان ضریب تغییر اندازه‌ی شکل (Scale Factor) مد نظر دارید می‌توانید آن را در پاسخ به سؤال Specify scale factor تایپ کنید. مثلاً در این تمرین عدد ۲ را

انتخاب برشی قرار می‌گیرند (این شکل‌ها تنها جابه‌جا می‌شوند) و یا شکل‌هایی هستند که توسط پنجره‌ی انتخاب برشی بریده شده‌اند. رئوسی از این شکل‌ها، که درون پنجره واقع‌اند، جابه‌جا می‌شوند و اضلاعی که پنجره، آن‌ها را قطع کرده است تغییر طول می‌دهند. توجه کنید چنان‌چه در این فرمان، شکل‌ها به وسیله‌ی یکی دیگر از روش‌های ذکر شده، انتخاب گردند تنها جابه‌جا خواهند شد و تغییر طول نمی‌دهند.

ترتیب اجرای فرمان Stretch به شرح زیر است:

اجرای فرمان ← انتخاب شکل‌ها به وسیله‌ی پنجره‌ی

برشی ← Enter ← تعیین نقطه‌ی مبنا ← تعیین نقطه‌ی دوم

چنان‌چه این فرمان به صورت شیء / دستور اجرا گردد

این ترتیب به صورت ذیل خواهد بود:

انتخاب شکل‌ها به وسیله‌ی پنجره‌ی برشی ← اجرای

فرمان ← تعیین نقطه‌ی مبنا ← تعیین نقطه‌ی دوم

کپی موازی (Offset): این فرمان که با استفاده از دکمه‌ی

نیز اجرا می‌شود در مواقعی به کار می‌رود که لازم است از

یک شکل به موازات خودش کپی شود، به گونه‌ای که کلیه‌ی نقاط

شکل کپی شده نسبت به نقاط متناظرشان در شکل اول فاصله‌ای

مساوی داشته باشند. در این فرمان شکل‌های مورد نظر فقط با

روش تکی (Single) انتخاب می‌شوند. یک مستطیل به ابعاد

$80 \times 14$ ، یک دایره به شعاع ۵۵ و یک خط به طول دل‌خواه

رسم کنید.

فرمان Offset را اجرا کنید. پیش از انتخاب شکل‌ها لازم

است فاصله‌ی کپی تعیین شود. می‌توان آن را به صورت عددی

وارد نمود و یا با کلیک بر روی دو نقطه از صفحه‌ی رسم فاصله‌ی

آن دو نقطه را به عنوان فاصله‌ی کپی تعیین نمود. اکنون این فاصله

را ۱۵ واحد وارد نمایید و Enter را بزنید. با نشانگر ماوس مستطیل

را انتخاب کنید. در این مرحله لازم است جهت کپی مستطیل را

تعیین کنید. کافی است با ماوس در داخل مستطیل کلیک کنید.

ملاحظه می‌نمایید که یک مستطیل به فاصله‌ی ۱۵ واحد در داخل

مستطیل قبلی ایجاد می‌شود. اکنون دایره را انتخاب نمایید و بیرون

آن کلیک کنید. سپس خط را انتخاب کنید و در یکی از دو طرف

خط کلیک نمایید. تا زمانی که دکمه‌ی Enter را نزده‌اید می‌توانید

کشیدگی خطی (Stretch): گاهی ضرورت دارد اندازه‌ی

برخی شکل‌ها فقط در یک راستا تغییر کند و در واقع در راستای

یک خط کشیده شود. در این حال از فرمان Stretch یا دکمه‌ی

استفاده می‌شود. برای اجرای فرمان Stretch ابتدا شکل

زیر را با استفاده از مستطیل و سه ضلعی منظم رسم کنید.



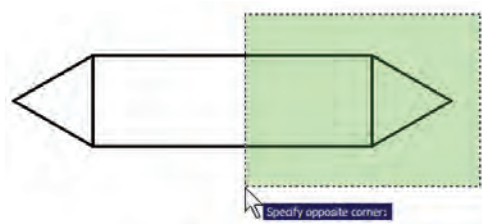
اکنون فرمان را اجرا نمایید. توجه کنید که در این فرمان

تنها روش انتخاب، پنجره‌ی برشی (Crossing Selection) است.

بنابراین، مطابق تصویر زیر پنجره‌ی برشی را به گونه‌ای باز کنید

که مثلث سمت راست، درون پنجره بیفتد و خطوط افقی مستطیل

به وسیله‌ی پنجره بریده شوند.



اکنون دکمه‌ی Enter را بزنید. به منظور ادامه‌ی فرمان،

باید نقطه‌ی مبنایی (Base Point) از صفحه‌ی رسم تعیین شود.

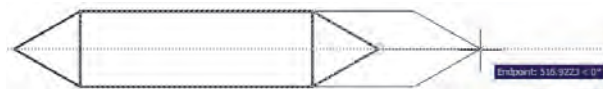
می‌توانید رأس بیرونی مثلث سمت راست (مثلث انتخاب‌شده) را

انتخاب کنید. حال ملاحظه می‌کنید که با جابه‌جا کردن این نقطه

شکل تغییر طول می‌دهد. در این مرحله کافی است مکان جدید

این نقطه را تعیین نمایید تا شکل انتخاب‌شده به اندازه‌ی فاصله‌ی

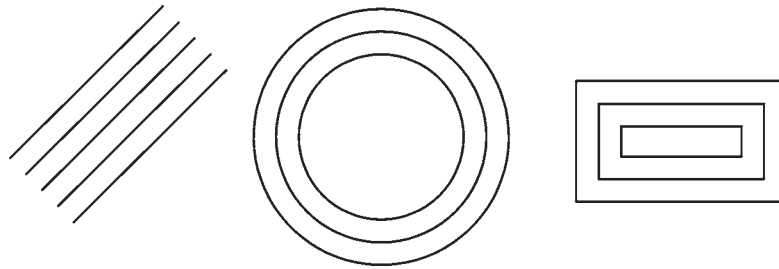
نقطه‌ی مبنای اولیه تا نقطه‌ی جدید تغییر طول پیدا کند.



شکل‌هایی که در فرمان Stretch انتخاب می‌شوند از دو

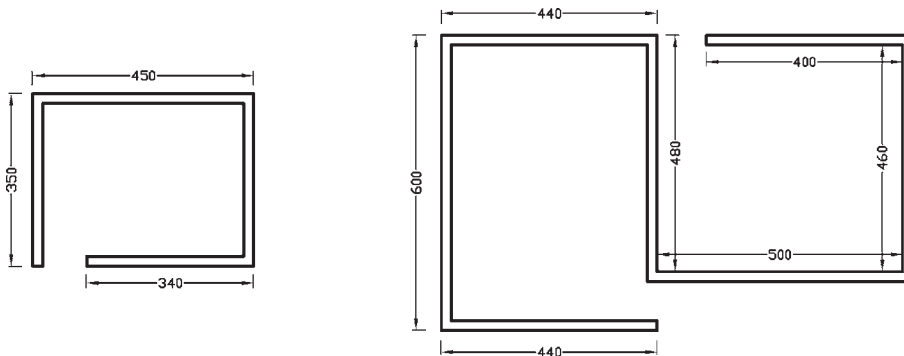
حالت خارج نیستند. یا شکل‌هایی هستند، که کاملاً درون پنجره‌ی

به این عملیات کپی ادامه دهید.



چرا که در همه‌ی نقشه‌ها دیوارها و جداکننده‌های ساختمان به صورت خطوط موازی با فاصله‌ی معین رسم می‌شوند و با این فرمان، تمام بدنه‌های موازی در نقشه‌ها به‌سادگی ترسیم می‌شوند. تمرین ۴: پلان‌های اولیه‌ی زیر را به‌وسیله‌ی شکل چندخطی (Polyline) و فرمان ویرایشی Offset رسم نمایید. (راهنمایی: به‌منظور ترسیم چندخطی اولیه، ابزار کمکی افقی و عمودی (Ortho) را روشن کنید و پس از ترسیم با استفاده از فرمان Offset آن را ۲۰ واحد کپی کنید و در پایان با فرمان خط (Line) لبه‌های انتهایی دیوارها را ببندید.)

بنابراین، مراحل انجام کپی موازی به‌ترتیب زیر خواهد بود: اجرای فرمان ← تعیین فاصله‌ی کپی ← انتخاب شکل اول ← کلیک در جهت کپی شکل اول ← انتخاب شکل دوم ← کلیک در جهت کپی شکل دوم ← ... ← Enter چنان‌چه این فرمان از طریق شیء / دستور اجرا گردد، ترتیب زیر انجام خواهد شد: انتخاب شکل اول ← اجرای فرمان ← تعیین فاصله‌ی کپی ← کلیک در جهت کپی شکل اول ← انتخاب شکل دوم ← کلیک در جهت کپی شکل دوم ← ... ← Enter فرمان Offset در نقشه‌کشی معماری کاربرد زیادی دارد،



## مطالعه‌ی آزاد

### تغییر طول (Lengthen)

برخی اوقات در ترسیم نقشه‌ها ناگزیریم طول یک شکل باز (مانند خط یا کمان) را تغییر دهیم. به این منظور از فرمان Lengthen استفاده می‌شود. برای به‌کارگیری این فرمان، ابتدا خطی به طول ۱۰۰ واحد رسم نمایید. سپس با اجرای فرمان تغییر طول، بر روی خط ترسیم شده کلیک کنید. ملاحظه می‌کنید که در خط فرمان عبارت Current Length: 100.00 درج می‌شود که در واقع طول فعلی این خط را نشان می‌دهد. اکنون به چهار روش می‌توان طول این خط را تغییر داد (با استفاده از خط فرمان و یا کلیک راست ماوس روی صفحه‌ی ترسیم). این شیوه‌ها به شرح زیرند:

**Delta:** با انتخاب این گزینه مقدار عددی که می‌خواهید به این خط اضافه یا از آن کم نمایید، تعیین می‌کنید. پس از ورود یک عدد و زدن دکمه‌ی Enter، بر روی خط کلیک کنید تا خط مذکور به اندازه‌ی عدد مذکور تغییر طول دهد.

**Percent:** در این روش، درصد تغییر طول شکل تعیین می‌شود. چنان‌چه این عدد از ۱۰۰ کوچک‌تر باشد، شکل کوتاه‌تر و اگر از ۱۰۰ بزرگ‌تر شود، طول افزایش می‌یابد. با وارد کردن عدد درصد و زدن Enter، بر روی خط کلیک می‌کنیم تا این تغییر طول اعمال گردد.

**Total:** با انتخاب گزینه‌ی Total، می‌توان طول جدید خط مذکور را وارد کرد. پس از تعیین طول و زدن Enter، بر روی خط کلیک می‌کنیم تا به این طول تغییر نماید.

**Dynamic:** در این حالت، عددی برای تغییر طول وارد نمی‌شود بلکه ابتدا بر روی شکل کلیک می‌کنیم و سپس، با حرکت ماوس، طول را به صورت چشمی و بدون ورود عدد تغییر می‌دهیم.

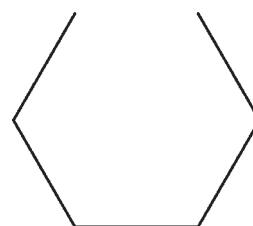
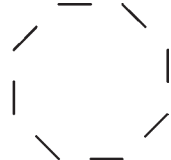
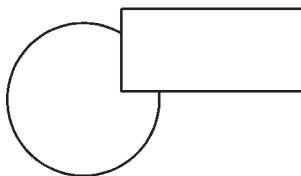
در مورد اجرای فرمان Lengthen باید توجه نمود که در هر چهار شیوه‌ی تغییر طول، شکل به صورت تکی (Single) انتخاب می‌شود و نمی‌توان از روش‌های دیگر به منظور انتخاب چند شکل استفاده نمود. هم‌چنین توجه کنید که هنگام تغییر طول یک شکل باز می‌توان آن را از دو سو تغییر داد. چنان‌چه شکلی انتخاب شود، کلیک انتخاب به هر سوی شکل نزدیک‌تر باشد، تغییر طول از آن سمت اتفاق خواهد افتاد.

بنابراین، اجرای فرمان Break به دو صورت زیر امکان‌پذیر خواهد بود:

اجرای فرمان ← انتخاب شکل ← (با فرض نقطه‌ی انتخاب به‌عنوان نقطه‌ی اول قطع) ← تعیین نقطه‌ی دوم قطع  
اجرای فرمان ← انتخاب شکل ← حرف F ← Enter  
← تعیین نقطه‌ی اول قطع ← تعیین نقطه‌ی دوم قطع

شکل‌هایی که توسط فرمان Break انتخاب می‌شوند از دو حالت خارج نیستند یا شکل‌های باز هستند، که ابتدا و انتهای آن‌ها به یک‌دیگر متصل نیست و محدوده‌ی انتخابی آن‌ها به‌سادگی قطع می‌شود یا شکل‌هایی هستند که بسته‌اند و در این شکل‌های بسته حداقل دو نقطه‌ی انتخابی در کوتاه‌ترین مسیر حذف می‌گردد. تنها در حالتی که شکل مورد نظر دایره است، در جهت مثلثاتی انقطاع صورت می‌گیرد.

تمرین ۵: شکل‌های زیر را، با استفاده از فرمان Break، ایجاد نمایید.




استفاده کرد. ترتیب اجرای این فرمان به صورت زیر است.

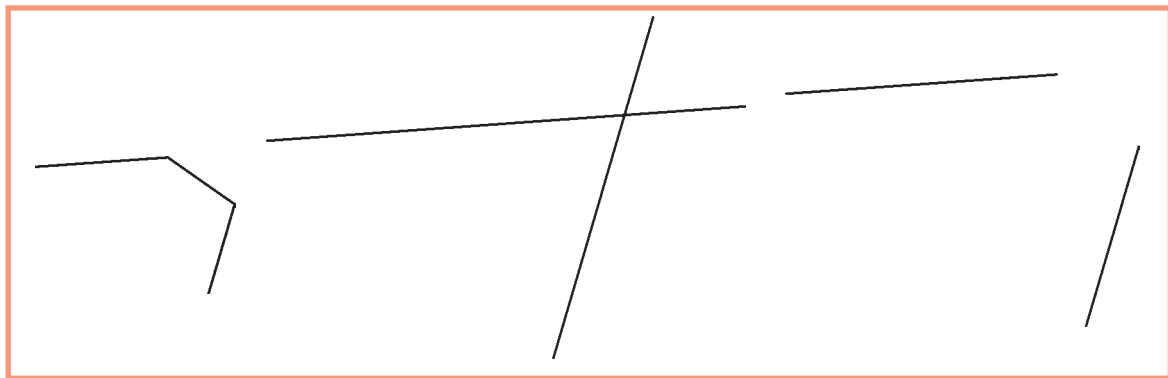
اجرای فرمان ← انتخاب شکل ها ← Enter

چنانچه به صورت شیء / دستور اجرا شود شیوهی این فرمان به شکل زیر تغییر می کند :

انتخاب شکل ها ← اجرای فرمان


پخ زدن یا کج کردن گوشه ها (Chamfer): فرمان

Chamfer یا دکمه  بر روی دو خط غیر موازی عمل می کند. با اجرای این فرمان می توان دو خط مذکور را به یک دیگر رسانید و در محل برخورد، خط کجی ایجاد نمود. این فرمان فقط به صورت دستور / شیء اجرا شده و انتخاب های آن از نوع تکی (Single) است. فرمان Chamfer بدین ترتیب عمل می کند که چنانچه دو خط مورد نظر به یک دیگر نرسیده باشند آن ها را به هم می رساند و در نقطه ی برخورد یک پخ ایجاد می کند و اگر این دو خط از همدیگر عبور کرده بودند آن ها را کوتاه نموده و از محل برخورد، این پخ را به وجود می آورد.



اولین بار که فرمان Chamfer اجرا می شود لازم است تا این دو فاصله تعیین شوند. لذا پس از اجرای فرمان مذکور حرف  $d$  (ابتدای کلمه ی distance) را تایپ کرده و دکمه ی Enter را می زنیم. در پاسخ به سؤال Specify first chamfer distance مقدار فاصله ی اول ( $d_1$ ) را وارد می کنیم و Enter را می زنیم. سپس فاصله ی دوم ( $d_2$ ) را در برابر سؤال Specify Second chamfer distance به برنامه می دهیم و Enter را می زنیم. اکنون، به روش انتخاب فردی (Single) ابتدا خط اول و سپس خط دوم را انتخاب می کنیم تا فرمان به پایان رسد.

قطع در یک نقطه (Break at Point): این فرمان نوعی

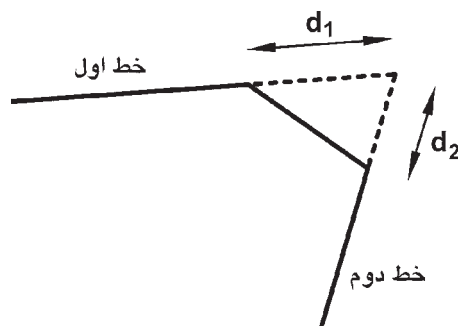
از فرمان قطع است که به جای دو نقطه، تنها یک نقطه در آن تعیین می شود و بدون حذف هیچ بخشی، شکل مذکور فقط از یک نقطه به دو قسمت تفکیک می گردد. این فرمان در منوی Modify وجود ندارد و تنها از طریق دکمه ی  اجرا می شود. اکنون یک خط دل خواه رسم کنید و با اجرای این فرمان، آن را از وسط به دو نیم تقسیم نمایید. ترتیب اجرای فرمان به شرح زیر است.

اجرای فرمان ← انتخاب شکل ← تعیین نقطه ی تقسیم

تلاشی شکل ها (Explode): بعضی از شکل های ترسیمی

اتو کد با وجود آن که از چند بخش تشکیل شده اند، یک شیء واحد محسوب می شوند و در عملیات انتخاب (Selection) همه ی اجزای آن ها با هم انتخاب می شوند. از این شکل ها می توان به این موارد اشاره نمود: مستطیل، چند خطی، چند ضلعی منظم. هرگاه لازم باشد اجزای این شکل ها تفکیک شوند و هر کدام مستقل شوند، می توان از فرمان Explode یا دکمه ی

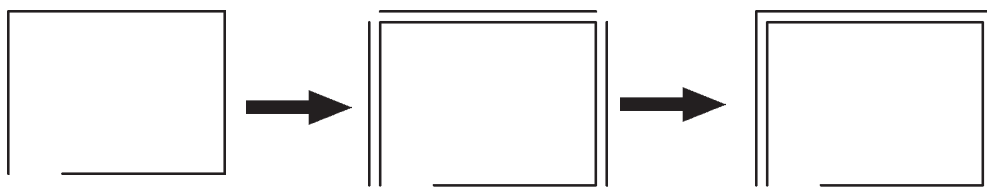
در فرمان Chamfer، دو فاصله ی لبه های پخ از نقطه ی برخورد خط ها اهمیت دارد. این دو اندازه در شکل زیر با  $d_1$  و  $d_2$  نمایش داده شده اند.




فاصله‌ی اول و سپس Enter ← تعیین فاصله‌ی دوم و سپس Enter ← انتخاب خط اول ← انتخاب خط دوم در نقشه‌کشی معماری، فرمان Chamfer به همراه فرمان Offset در ترسیم دیوارهای پلان بسیار کاربردی است. در ترسیم پلان‌ها همیشه یک خط (داخلی یا خارجی) هر دیوار ترسیم می‌شود. سپس به اندازه‌ی ضخامت دیوار (به بیرون یا داخل) کپی موازی (Offset) رسم می‌شود و در نهایت لبه‌های خطوط جدید با فاصله‌ی  $d_1$  و  $d_2$  صفر و با استفاده از فرمان Chamfer به یکدیگر می‌رسند.

دفعات آینده، که فرمان Chamfer اجرا می‌گردد، فواصل  $d_1$  و  $d_2$  به صورت پیش فرض همان مقادیری، که در آخرین اجرا تعیین شده بودند، در نظر گرفته می‌شود. لذا می‌توان دیگر فاصله‌ی جدیدی وارد نکرد و تنها دو خط مورد نظر را انتخاب نمود. در ترسیماتی که کاربر مایل است دو خط را به یکدیگر برساند، اما پخ ایجاد نکند، می‌تواند فواصل فوق‌الذکر را صفر تعیین کند. بنابراین، مراحل اجرای فرمان Chamfer به صورت زیرند، با این توضیح که بخش داخل پراتز تنها هر زمان که لازم است اعداد فواصل تغییر کنند، اجرا می‌شود.

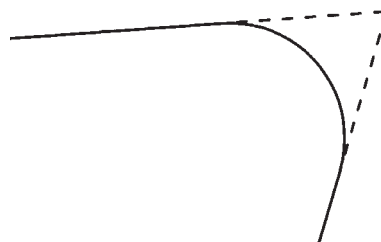
اجرای فرمان ← (تایپ  $d$  و سپس Enter ← تعیین



**اتصال (Join):** فرمان Join یا دکمه‌ی  عملیاتی، برعکس فرمان قطع (Break)، دارد. به این ترتیب که هرگاه لبه‌های دو شکل با یکدیگر در تماس باشند اما یکی نباشند، این دو را به یک چندخطی (Polyline) تبدیل می‌کند. توجه نمایید که این فرمان برای شکل‌هایی، که به یکدیگر نرسیده‌اند یا از هم‌دیگر عبور کرده‌اند، عمل نمی‌کند. این دستور زمانی عمل می‌کند که خطوطی که یک پارچه نیستند در یک جهت باشند و اگر راستای یکی از آن‌ها با دیگری متفاوت باشد این فرمان کاربردی ندارد. مراحل اجرای فرمان اتصال به صورت زیر است:

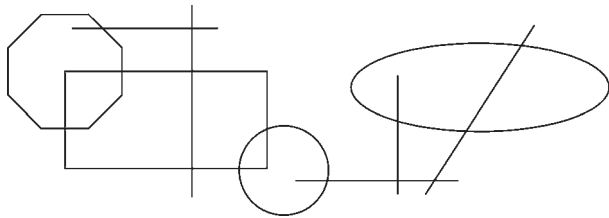
اجرای فرمان ← انتخاب شکل اول ← انتخاب شکل دوم اصلاح لبه‌ها و تقاطع‌ها (Trim): فرمان Trim که با دکمه‌ی  نیز قابل اجراست یکی از پرکاربردترین فرمان‌های ویرایشی در انواع ترسیمات، از جمله نقشه‌کشی با اتوکد است. بسیاری اوقات لازم است در محل تقاطع شکل‌های ترسیمی اتوکد، بخش‌های اضافی یک شکل اصلاح یا در واقع حذف شود. مثلاً در شکل صفحه‌ی بعد ممکن است بخواهیم بخشی از دایره را، که درون مستطیل قرار گرفته است، حذف نماییم.

**گرد کردن (Fillet):** فرمان Fillet یا دکمه‌ی  نیز، که به منظور گرد کردن محل برخورد دو خط استفاده می‌شود، همانند فرمان Chamfer عمل می‌کند. با این تفاوت که در این فرمان به جای وارد کردن دو مقدار  $d_1$  و  $d_2$ ، شعاع کمائی، که گوشه‌ی مورد نظر را گرد می‌کند، به اتوکد داده می‌شود. در این فرمان نیز، که تنها از طریق دستور / شیء اجرا می‌گردد، مقدار شعاع ( $r$ ) یک مرتبه به برنامه داده می‌شود و در دفعات بعدی اجرا، دیگر به ورود مجدد این شعاع نیاز نیست.

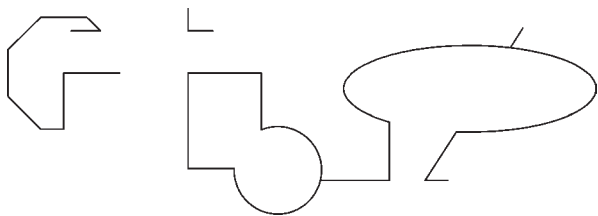


مراحل اجرای این فرمان به ترتیب زیر است:  
اجرای فرمان ← (تایپ  $r$  و سپس Enter ← تعیین شعاع گرد شدن و Enter ←) انتخاب خط اول ← انتخاب خط دوم

لذا در این حالت از انتخاب مرحله‌ی اول صرف نظر می‌شود و اتوکد فرض می‌کند که کلیه‌ی شکل‌های موجود در محیط ترسیم، به‌عنوان محدوده‌های اصلاح، در نظر گرفته می‌شوند. حال، شکل‌های زیر را با ابعاد دل‌خواه ترسیم نمایید.



فرمان Trim را اجرا نمایید و بدون انتخاب هیچ شکلی یک مرتبه Enter را بزنید. اکنون می‌توانید مستقیماً مرحله‌ی دوم را انتخاب و لبه‌های مورد نظر را اصلاح کنید، به‌گونه‌ای که در پایان، تصاویر فوق به‌صورت زیر تصحیح شده باشند.



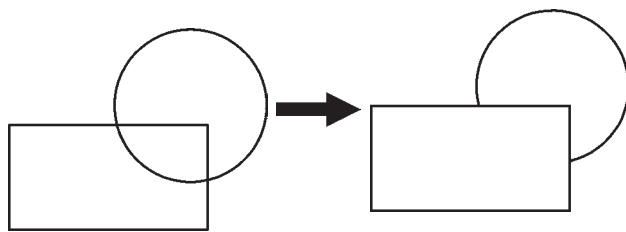
بنابراین مراحل اجرای فرمان Trim به‌دو صورت زیر خواهد بود:

اجرای فرمان ← انتخاب شکل‌های محدوده‌ی اصلاح  
 ← Enter ← انتخاب لبه‌های شکل‌های اصلاحی جهت حذف  
 ← Enter ←

اجرای فرمان ← Enter ← انتخاب لبه‌های شکل‌های اصلاحی جهت حذف ← Enter

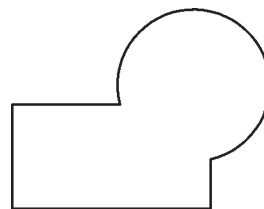
چنانچه فرمان Trim به‌صورت شیء / دستور اجرا شود شکل‌هایی که قبل از اجرای فرمان انتخاب شده‌اند، به‌عنوان محدوده‌های اصلاح، در نظر گرفته می‌شوند و لذا ترتیب اجرای فرمان به این قسم خواهد بود:

انتخاب شکل‌ها ← اجرای فرمان ← انتخاب لبه‌های شکل‌های اصلاحی جهت حذف ← Enter



در فرمان Trim، که بر روی اکثر شکل‌های ترسیمی اتوکد کار می‌کند، همیشه دو گروه از شکل‌ها وجود دارند. اول شکل‌هایی که بخشی از آن‌ها حذف می‌شود (در مثال فوق دایره)؛ دوم شکل‌هایی که محدوده‌ی حذف را مشخص می‌کنند (در مثال فوق مستطیل). بنابراین، در اجرای این فرمان همیشه دو مرحله‌ی انتخاب وجود دارد. مرحله‌ی اول انتخاب بر روی شکل‌های گروه دوم اجرا می‌شود و مرحله‌ی دوم انتخاب بر روی شکل‌های گروه اول به انجام می‌رسد. اکنون، با رسم مثال فوق (مستطیل و دایره)، فرمان Trim را اجرا و مستطیل را انتخاب کنید. سپس دکمه‌ی Enter را بزنید و بر روی لبه‌ی داخلی دایره کلیک کنید تا حذف شود. برای پایان فرمان دکمه‌ی Enter را بزنید.

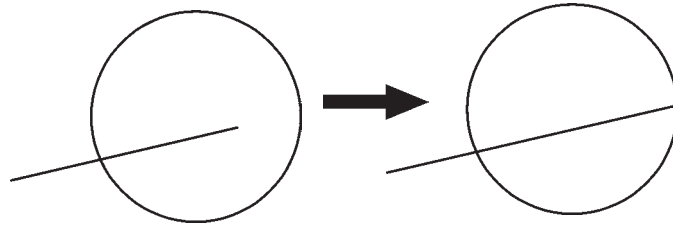
تمرین ۶: اکنون در ادامه و با استفاده از فرمان Trim شکل فوق را به‌صورت زیر اصلاح نمایید.




در فرمان Trim کلیه‌ی انتخاب‌ها می‌توانند هم به‌صورت تکی و هم با استفاده از پنجره‌های انتخاب صورت گیرند. در نگارش‌های قدیمی اتوکد، انتخاب مستقیم مرحله‌ی دوم می‌بایست به‌صورت تکی اعمال می‌شد. این محدودیت در اتوکد ۲۰۰۸ وجود ندارد.

روش دیگری که در اجرای فرمان Trim وجود دارد در مواقعی است که تعداد اصلاحات مورد نیاز، از حد معمول بسیار بیش‌تر است و انتخاب مرحله‌ی اول این فرمان گسترده است.

در این فرمان نیز پس از اجرا، ابتدا شکل‌های گروه دوم انتخاب می‌شوند و پس از زدن Enter، لبه‌هایی از شکل‌های اول، که باید امتداد یابند، انتخاب می‌شوند. مثلاً در شکل زیر برای امتداد دادن خط و رسانیدن آن به دایره، پس از اجرای Extend، دایره را انتخاب می‌کنیم و Enter را می‌زنیم. سپس انتهای سمت راست خط را انتخاب می‌کنیم.



امتداد دادن شکل‌ها (Extend): فرمان Extend یا دکمه ، عملیاتی معکوس Trim اجرا می‌کند. به این ترتیب که می‌تواند شکلی را امتداد دهد تا به شکل دوم برسد. بنابراین اشکال این فرمان نیز دو گروه‌اند: شکل‌هایی که باز هستند و باید از یک سو یا هر دو سو امتداد یابند، دوم شکل‌هایی که محدوده‌های امتداد را مشخص می‌نمایند. همانند فرمان Trim،

اجرای فرمان ← Enter ← انتخاب لبه‌های شکل‌ها  
جهت امتداد ← Enter  
چنانچه فرمان Extend به صورت شیء/دستور اجرا شود شکل‌هایی که قبل از اجرای فرمان انتخاب شده‌اند، به‌عنوان محدوده‌های امتداد، در نظر گرفته می‌شوند. لذا ترتیب اجرای فرمان به این قسم خواهد بود:  
انتخاب شکل‌ها ← اجرای فرمان ← انتخاب لبه‌های شکل‌ها جهت امتداد ← Enter

روش دوم اجرای فرمان Extend نیز به این ترتیب است که پس از اجرای فرمان، بدون انتخاب هیچ شکلی، Enter را می‌زنیم و لبه‌های مورد نظر از شکل‌های اول را انتخاب می‌کنیم. این لبه‌ها، تا نزدیک‌ترین شکلی که در صفحه‌ی ترسیم به آن‌ها وجود دارد، امتداد می‌یابند. بنابراین، مراحل اجرای فرمان Extend به دو صورت زیرند:  
اجرای فرمان ← انتخاب شکل‌های محدوده‌ی امتداد  
← Enter ← انتخاب لبه‌های شکل‌ها جهت امتداد ← Enter

## سوالات و تمرین‌های فصل چهارم

- ۱- انتخاب پنجره‌ی کامل (Window) و پنجره‌ی برشی (Crossing) چه تفاوتی با یکدیگر دارند؟
- ۲- اکنون که فرمان‌های ویرایشی را آموخته‌اید فکر می‌کنید روش انتخاب کلی (All) در چه موارد و چه فرمان‌هایی می‌تواند کاربرد داشته باشد؟
- ۳- گزینه‌ی Rotate items as copied در فرمان آرایه‌سازی (Array) چه کاربردی دارد؟ به نظر شما در آرایه‌سازی، بیش‌تر از حالت فعال این گزینه استفاده می‌شود یا از حالت غیرفعال آن؟
- ۴- در چه مواردی می‌توان در فرمان قرینه‌سازی (Mirror) حذف کردن شکل اولیه را در پایان اجرای آن اعمال نمود؟
- ۵- فرمان Scale و Stretch چه تفاوت‌هایی با یکدیگر دارند؟
- ۶- فرمان تلاشی شکل‌ها (Explode) در چه زمان‌هایی مورد استفاده قرار می‌گیرد؟
- ۷- فرمان پخ‌زدن (Chamfer) در ترسیم نقشه‌های معماری چه کاربردهایی می‌تواند داشته باشد؟



### امکانات جانبی اتوکرد

اهداف رفتاری: با مطالعه و اجرای تمرینات این فصل از فراگیرنده انتظار می‌رود:

- ۱- از فرمان‌های Zoom، Pan و Aerial View به منظور بزرگ‌نمایی، کوچک‌نمایی، پیمایش و حرکت در نقشه‌های اتوکرد به طور کامل استفاده نماید.
- ۲- واحدهای نقشه را به واحدهای مورد نیاز در نقشه‌کشی تغییر دهد.
- ۳- کلیه مشخصات اشکال ترسیم‌شده در اتوکرد، مانند مختصات، طول، مساحت، محیط و اندازه‌ها را استخراج نماید.
- ۴- عملیات هاشورزدن و رنگ‌آمیزی محدوده‌های مختلف نقشه را با کنترل تنظیمات آن اجرا کند.
- ۵- از قابلیت‌های فرمان «نقطه» در علامت‌گذاری و تقسیم شکل‌ها استفاده کند.
- ۶- از همه‌ی روش‌های نگارش متن در اتوکرد در نقشه‌های ترسیمی استفاده نماید.
- ۷- برنامه‌ی فارسی‌نویس اتوکرد را بر روی رایانه راه‌اندازی و از آن استفاده کند.
- ۸- نوار ابزارهای جدیدی برای سهولت کار در اتوکرد طراحی نماید.

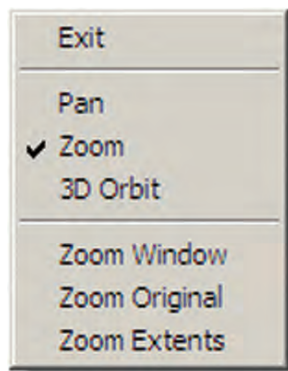
ابتدا با استفاده از فرمان Open در منوی File، یکی از نمونه نقشه‌های اتوکرد را باز می‌کنیم. با فعال‌شدن پنجره‌ی Open به مسیر نصب اتوکرد در کامپیوترتان بروید و از شاخه‌ی Sample فایل db\_samp را باز کنید. این یک نمونه نقشه‌ی موجود در مثال‌های اتوکرد است، که پلان مجموعه‌ای اداری را نمایش می‌دهد.



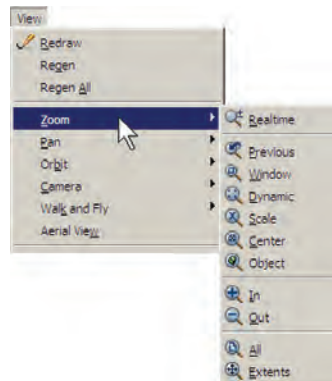
تاکنون روش‌های ترسیم، انواع شکل‌های ترسیمی و ویرایش آن‌ها به منظور ترسیم یک نقشه آموزش داده شده است. در این فصل به امکاناتی از اتوکرد اشاره خواهد شد که، گاهی اوقات حین عملیات ترسیم، به آن‌ها نیاز پیدا می‌کنیم یا با استفاده از آن‌ها رسم با سهولت بیشتری صورت می‌گیرد و یا به وسیله‌ی آن‌ها تکمیل می‌گردد.

#### بزرگ‌نمایی و کوچک‌نمایی صفحه‌ی ترسیم

در فصل اول به عملیات بزرگ‌نمایی و کوچک‌نمایی اتوکرد با به‌کارگیری غلتک ماوس، اشاره شد. در این جا تأکید می‌شود که امکانات بزرگ‌نمایی و کوچک‌نمایی اتوکرد با Zoom، بسیار وسیع‌تر و متنوع‌تر از امکان فوق است. برای آزمایش روش‌های Zoom،



مجموعه فرمان‌های Zoom در منوی View و در زیرشاخه‌ای با همین نام قرار دارند.



اگر گزینه‌ی Exit انتخاب شود، فرمان به پایان می‌رسد؛ هرچند که با زدن کلید Enter نیز فرمان پایان می‌یابد. قسمت دوم این پنجره، فرمان Zoom را به دو فرمان دیگر Pan و 3D Orbit منتقل می‌کند که درباره‌ی اولی توضیح داده خواهد شد و دومی نیز مربوط به تغییر زاویه‌ی دید سه‌بعدی نسبت به احجام اتوکد است و در مقوله‌ی این کتاب نمی‌گنجد. بخش سوم پنجره شامل سه فرمان Zoom است که درباره‌ی آن‌ها (Zoom Window و Zoom Extents) در ادامه توضیح داده خواهد شد. Zoom Original وضعیتی از بزرگ‌نمایی صفحه است که هنگام اجرای Zoom Realtime در آن قرار دارد و با اجرای Zoom Original بزرگ‌نمایی تصاویر صفحه‌ی رسم دوباره به همان وضعیت برمی‌گردد.


دکمه‌های معادل این فرمان‌ها نیز در نوار ابزار فوقانی اتوکد، که با نام Standard شناخته می‌شود، وجود دارد. بخشی از این دکمه‌ها، با نگاه‌داشتن سومین دکمه‌ی این مجموعه از سمت چپ، در زیر آن باز می‌شوند.



**Zoom Previous:** این فرمان همیشه وضعیت بزرگ‌نمایی صفحه را به حالت قبل برمی‌گرداند و در واقع آخرین عملیات Zoom را Undo می‌کند. بنابراین، این فرمان را می‌توان پس از هر یک از فرمان‌های دیگر Zoom اجرا نمود. توجه نمایید که این فرمان تا ۱۰ عملیات بزرگ‌نمایی یا کوچک‌نمایی قبل را در حافظه‌ی خود نگاه می‌دارد.

## کاربرد هر کدام از فرمان‌های Zoom

**Zoom Window:** با استفاده از این فرمان می‌توانید، در هر بخش از صفحه‌ی ترسیم، پنجره‌ای باز کنید تا اتوکد با بزرگ‌نمایی آن قسمت، بخش مورد نظر را به شما نمایش دهد. هنگام اجرای فرمان، کافی است همانند ترسیم یک مستطیل در دو نقطه از صفحه به صورت جداگانه، کلیک کنید تا مستطیل تعیین شده بزرگ شود.

**Zoom Realtime:** با اجرای این فرمان نشانگر ماوس تبدیل به یک علامت ذره‌بین مانند  می‌شود و با نگاه‌داشتن دکمه‌ی چپ ماوس و حرکت دادن آن، تصاویر صفحه نزدیک و دور می‌شوند. این فرمان، بالاخص برای استفاده از ماوس‌هایی که غلتک ندارند، کاربرد دارد. چنانچه هنگام اجرای آن، بر روی صفحه کلیک راست کنیم، پنجره‌ی بالای صفحه باز می‌شود.



همان‌گونه که مشاهده نمودید، این فرمان در پنجره‌ی باز شده‌ی فرمان Zoom Realtime نیز وجود داشت که می‌توان در میانه‌ی اجرای این فرمان، با انتخاب Zoom Window پنجره‌ای نیز برای بزرگ‌نمایی باز نمود. تنها به‌خاطر داشته باشید که فرمان Zoom Window در این جا به این شکل اجرا می‌شود که باید هنگام باز کردن پنجره‌ی بزرگ‌نمایی، دکمه‌ی چپ ماوس پایین نگاه داشته شود و اصطلاحاً کلیک و Drag اعمال گردد. این فرمان نیز مشابه Zoom Dynamic Window عمل می‌کند، با این تفاوت که کاربر ابتدا باید اندازه‌ی پنجره‌ی بزرگ‌نمایی را تعیین نماید و در مرحله‌ی بعد مکان این پنجره را بر روی اشکال صفحه‌ی ترسیم مشخص کند. اکنون این فرمان را اجرا نمایید. ملاحظه می‌کنید که محدوده‌ی بیرونی

نقشه‌ی موجود نشان داده می‌شود و نشانگر ماوس به‌صورت یک  $\times$  درمی‌آید که مستطیلی پیرامون آن قرار دارد. در واقع این مستطیل همان پنجره‌ی بزرگ‌نمایی است. برای تغییر این مستطیل کافی است در هر نقطه‌ی دل‌خواه از صفحه کلیک تا بتوانید با حرکت نشانگر ماوس، آن را با اندازه‌ی مورد نظر اصلاح نمایید. هنگام تنظیم اندازه‌ی این پنجره، نشانگر ماوس به‌صورت یک  $\times$  درمی‌آید.



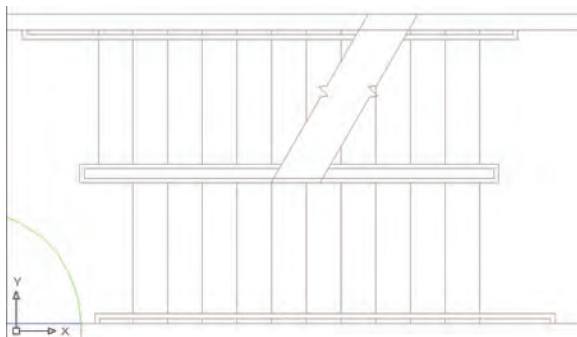
محدوده ترسیم محدوده بزرگ‌نمایی قبلی محدوده بزرگ‌نمایی پیرامون نشانگر ماوس



حال، فرض کنید می‌خواهیم این پله‌ها را به صورت کامل در صفحه‌ی ترسیم بزرگ کنیم. بنابراین، باید عرض این پله‌ها هم تراز ارتفاع پنجره‌ی بزرگ‌نمایی باشد. پس در پاسخ به عبارت Enter magnification or height باید مقدار عددی عرض پله‌ها را وارد کنیم. در شرایطی که مقدار دقیق عددی این ارتفاع را نداریم می‌توانیم آن را با کلیک ماوس تعیین کنیم. بنابراین، ماوس را حرکت دهید. ابتدا در پایین‌ترین و سپس در بالاترین نقطه‌ی پله کلیک کنید.



اکنون ملاحظه می‌کنید که عرض پله‌ها در ارتفاع صفحه بزرگ‌نمایی شده است.



**Zoom Object:** این فرمان، که یکی از فرمان‌های جدید

Zoom است و در نگارش‌های قبلی اتوکد وجود نداشت، می‌تواند بزرگ‌نمایی را بر روی یک شیء ترسیم شده اجرا کند. برای استفاده از آن پس از اجرا لازم است یک یا چند شکل را انتخاب نمایید. این فرمان به صورت شیء/دستور نیز قابل اجراست، یعنی می‌توانید شکل‌های مورد نظر را انتخاب و سپس فرمان Zoom Object را اجرا کنید.

**Zoom In/Zoom Out:** این دو فرمان برای بزرگ‌نمایی

و کوچک‌نمایی در یک مرحله اجرا می‌شوند. یعنی با اجرای



**Zoom Scale:** این فرمان با یک عدد مقیاس کار می‌کند.

با اجرای آن عبارت Enter a scale factor ظاهر می‌شود. کاربر در پاسخ به آن، یک عدد وارد می‌کند. این عدد مقیاس بزرگ‌نمایی یا کوچک‌نمایی صفحه‌ی ترسیم را تعیین می‌نماید. مثلاً وقتی آن را ۲ وارد کنیم، بزرگ‌نمایی دو برابر می‌شود و اگر ۰/۵ وارد کنیم کوچک‌نمایی نصف می‌شود. بنابراین، برای بزرگ‌نمایی همیشه باید عددی بزرگ‌تر از ۱ وارد شود و برای کوچک‌نمایی لازم است این عدد کوچک‌تر از ۱ باشد.

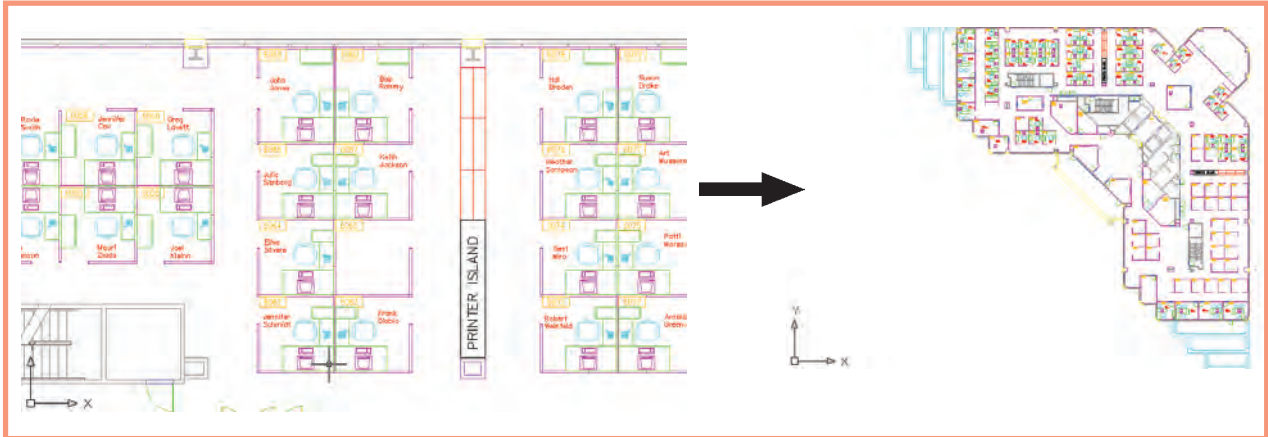
**Zoom Center:** در این فرمان، ابتدا مرکز بزرگ‌نمایی

و سپس ارتفاع پنجره‌ی بزرگ‌نمایی تعیین می‌شوند. برای درک بهتر Zoom Center، ابتدا آن را اجرا کنید و در پاسخ به Specify center point، مانند تصویر با نشانگر ماوس، وسط پله‌های این نقشه کلیک کنید.



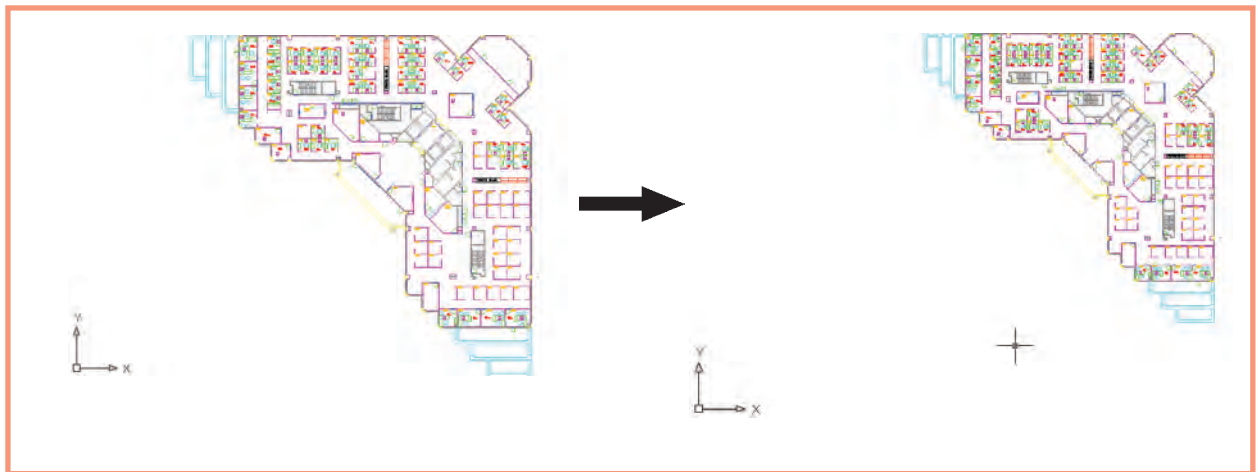
فرمان‌های Zoom است، می‌تواند کلیه‌ی شکل‌های رسم شده در صفحه‌ی ترسیم را یک‌باره بزرگ‌نمایی کند، به‌گونه‌ای که تمامی اجزای نقشه با بزرگ‌ترین Zoom ممکن، به نمایش درآیند. تصاویر زیر، قبل و بعد از فرمان Zoom Extents را، نشان می‌دهد.

Zoom In بزرگ‌نمایی، نسبت به وضعیت فعلی نمایش صفحه‌ی ترسیم، صورت می‌گیرد و با اجرای Zoom Out کوچک‌نمایی، نسبت به وضعیت جاری، اجرا می‌شود. **Zoom Extents**: این فرمان، که یکی از کاربردی‌ترین



صفحه فراتر از محدوده‌ی ترسیم باشد، این فرمان بیرونی‌ترین لبه‌های ترسیمات را به‌عنوان محدوده‌ی ترسیم در نظر می‌گیرد. در واقع زمانی که شکل‌های رسم شده در صفحه‌ی ترسیم از محدوده‌ی ترسیم بزرگ‌تر باشند فرمان Zoom All همان عملیاتی را اجرا می‌کند که Zoom Extents اجرا می‌کرد. در زیر، وضعیت نقشه‌ی موجود را قبل و بعد از اجرای Zoom All نشان می‌دهد. ملاحظه می‌شود که نقشه‌ی مذکور محدوده‌ای کم‌تر از محدوده‌ی ترسیم را اشغال نموده است.

همان‌گونه که پیش از این ملاحظه نمودید، این فرمان یکی از گزینه‌های پنجره‌ی Zoom Realtime نیز هست که در حین اجرای Zoom Realtime می‌توان از آن استفاده نمود. **Zoom All**: همان‌گونه که از نام این فرمان پیداست، از آن برای اجرای عملیات Zoom بر روی کل صفحه استفاده می‌شود. محدوده‌ای که این فرمان بزرگ‌نمایی می‌کند همان محدوده‌ی ترسیم با Drawing Limits است، که در فصل سوم بدان اشاره شد. اما چنان‌چه مجموعه ترسیمات اجرا شده در



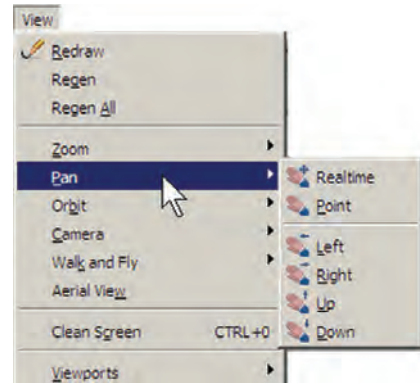
## جابه‌جایی مسطح دید در صفحه‌ی ترسیم

یکی دیگر از امکانات کنترل صفحه‌ی ترسیم، جابه‌جایی مسطح دید است. همان‌طور که در فصل اول ملاحظه نمودید، جابه‌جایی مسطح دید یا Pan با نگه‌داشتن غلتک ماوس بر روی صفحه امکان‌پذیر است. این فرمان را به‌طور کامل می‌توانید از منوی View اجرا نمایید.

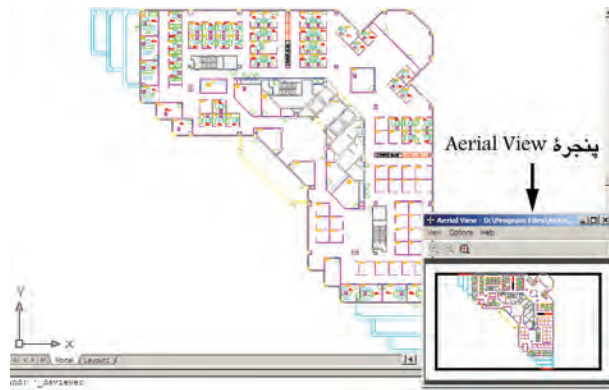
در فرمان Pan Point، اتوکد تنها دو نقطه را از کاربر دریافت می‌کند. جابه‌جایی مسطح به اندازه‌ی فاصله‌ی نقطه‌ی اول تا نقطه‌ی دوم صورت می‌گیرد. چهار فرمان Pan Left، Pan Right، Pan Up و Pan Down، به ترتیب، جابه‌جایی مسطح را با اندازه‌ی ثابت به سمت چپ، راست، بالا و پایین اجرا می‌کنند.

## دید هوایی به صفحه‌ی ترسیم

امکان دیگری که به‌منظور بزرگ‌نمایی و کوچک‌نمایی در اتوکد وجود دارد دید هوایی یا Aerial View است. این فرمان که از منوی View قابل اجراست، پنجره‌ای کوچک در گوشه‌ی صفحه‌ی ترسیم باز می‌کند و کلیه‌ی ترسیمات را با اندازه‌ی کوچک در خود نمایش می‌دهد. با استفاده از امکانات موجود در آن، می‌توان عملیات Zoom را به‌صورت کنترل شده اجرا کرد.



مهم‌ترین فرمان از این مجموعه Pan Realtime است، که دکمه‌ی آن در مجموعه دکمه‌های Zoom، به‌صورت ، وجود دارد. با اجرای آن، نشانگر ماوس به یک دست تبدیل می‌شود و با نگه‌داشتن دکمه‌ی چپ ماوس و حرکت آن، می‌توان بدون هیچ بزرگ‌نمایی یا کوچک‌نمایی، موقعیت دید را نسبت به اشکال صفحه‌ی ترسیم تغییر داد. هنگامی که فرمان فوق در حال اجراست با کلیک راست بر روی صفحه، همان پنجره‌ی Zoom Realtime باز می‌شود. بنابراین، می‌توان هر جا لازم بود از فرمان Zoom به Pan رفت یا بالعکس از Pan به Zoom منتقل شد.



روش بزرگ‌نمایی در این پنجره همان روش فرمان Zoom Dynamic است، با این تفاوت که، هم‌زمان با اجرای عملیات Zoom در پنجره‌ی Aerial View، در صفحه‌ی اصلی ترسیم نیز این بزرگ‌نمایی نمایش داده می‌شود. در تصویر زیر وضعیت پس از بزرگ‌نمایی را مشاهده می‌نمایید. ملاحظه می‌کنید که مزیت استفاده از Aerial View آن است که کلیه‌ی نقشه را، با وجود انجام بزرگ‌نمایی، در خود نشان می‌دهد و در نتیجه کاربر می‌داند که چه بخشی از صفحه‌ی ترسیم برای او بزرگ‌نمایی شده است.



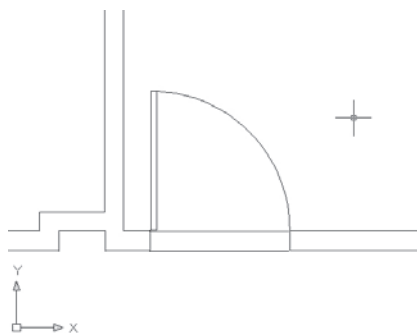


این دکمه‌ها به منظور عملیات Zoom در خود پنجره‌ی Aerial View به کار می‌روند و تغییری در بزرگ‌نمایی صفحه‌ی اصلی ترسیم ایجاد نمی‌کنند.

از دیگر مزایای این فرمان آن است که می‌توان با حضور پنجره‌ی Aerial View، دیگر فرمان‌های اتوکد را نیز اجرا نمود. همان‌گونه که ملاحظه می‌کنید، سه دکمه‌ی Zoom Extents، Zoom In و Zoom Out نیز در بالای این پنجره وجود دارند.



برای رفع این حالت و بازگرداندن منحنی‌ها به حالت واقعی‌شان، کافی است فرمان Regen را از منوی View اجرا نمایید. به‌طور عمومی فرمان Regen برای بازسازی نمایش ترسیمات در صفحه به کار می‌رود. صفحه‌ی فوق را پس از اجرای فرمان Regen در تصویر زیر ببینید.

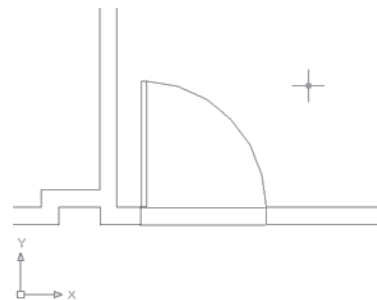


### تغییر واحدهای نمایش و ترسیم

اتوکد می‌تواند، هنگام شروع به کار یا ضمن عملیات در یک فایل نقشه، واحدهای نمایش و ترسیم را تغییر دهد. به‌طور

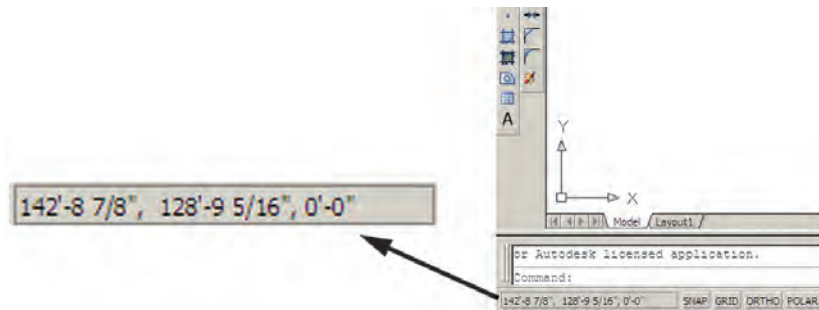
### بازسازی نمایش در صفحه‌ی ترسیم

اتوکد یک نرم‌افزار گرافیکی برداری است، به این معنا که کلیه‌ی شکل‌ها را با مجموعه مختصاتشان در فایل مورد نظر ذخیره می‌کند نه با حالت ترسیم شده. بنابراین، بسیاری از اوقات، هنگام اجرای عملیات Zoom و Pan، به منظور افزایش سرعت پردازش، اشکال دایره‌ای و منحنی به صورت شکسته (چندضلعی) به نمایش درمی‌آیند. در تصویر زیر بخشی از فایل قبلی را پس از اجرای عملیات Zoom ملاحظه می‌کنید که کمان نمایش درها را به صورت شکسته نمایش داده است.

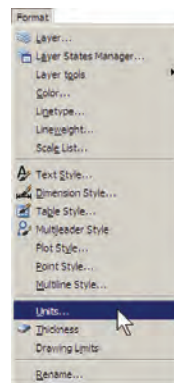


دهدهی نبوده اند و با واحدهای انگلیسی (فوت و اینچ) نمایش داده می شوند.

مثال، در فایل db\_samp، که پیش از این باز کرده بودید، می توان دید که مختصات در حال نمایش در نوار وضعیت، در سیستم



برای تبدیل واحدهای ترسیم به سیستم دهدهی از پنجره ی Type در Length، گزینه ی Decimal را انتخاب کنید. برای تعیین واحد اندازه گیری زاویه در پنجره ی Type از Angle، گزینه ی Decimal Degrees را انتخاب نمایید. همان گونه که پیش از این ملاحظه نموده اید، جهت مثبت برای تعیین زوایا در اتوکد، جهت مثلثاتی است؛ اما چنانچه بخواهید آن را در خلاف جهت مثلثاتی تنظیم کنید می توانید گزینه ی Clockwise (جهت حرکت عقربه های ساعت) را در این پنجره فعال نمایید.

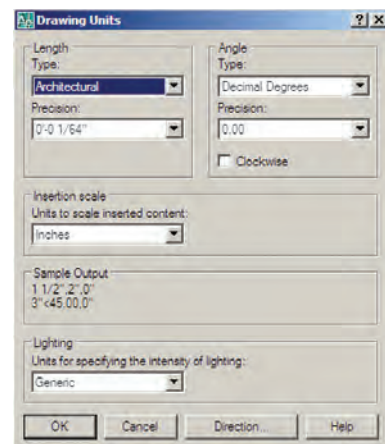
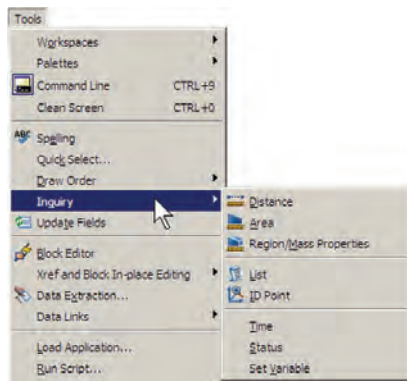


برای تغییر واحدهای فعال در فایل، به منوی Format می رویم و فرمان Units... را اجرا می کنیم.

در پنجره ی باز شده، واحدهای طولی ترسیم و نمایش را در بخش Length و واحدهای زاویه را در بخش Angle، تغییر می دهیم. در هر یک از بخش ها، Type نوع واحد و Precision تعداد ارقام پس از اعشار را در دقت نمایش آن واحد، تنظیم می کند.

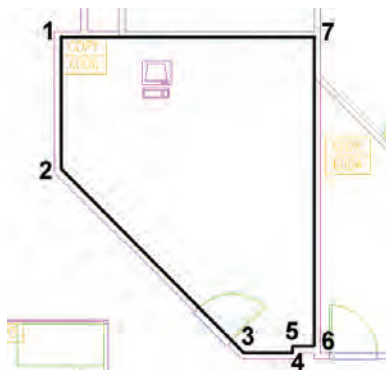
### استخراج مشخصات اشکال

اتوکد می تواند مشخصات شکل های رسم شده در صفحه ی ترسیم را نمایش دهد. این مشخصات شامل طول، زاویه، مختصات، مساحت، محیط، حجم و ... است، که بسته به نوع شکل ها متفاوت اند. مجموعه فرمان های کاربردی این امکان در بخش Inquiry از منوی Tools قرار دارد.





فرمان را به همراه نتایج فرمان Distance مشاهده می کنید.  
**Area:** از این فرمان، به منظور محاسبه ی محیط و مساحت یک محدوده ی بسته بر روی نقشه، استفاده می شود. برای آزمودن این فرمان، ابتدا بر روی یکی از اتاق های اداری پلان حاضر، بزرگ نمایی لازم را اجرا کنید. سپس فرمان Area را به اجرا در آورید و از یک گوشه ی اتاق شروع نمایید. به این ترتیب که تمامی گوشه های آن را به صورت متوالی انتخاب کنید تا دوباره به نقطه ی اول برسید. در تصویر زیر، ترتیب انتخاب گوشه های محدوده ی یک اتاق به نمایش درآمده است.

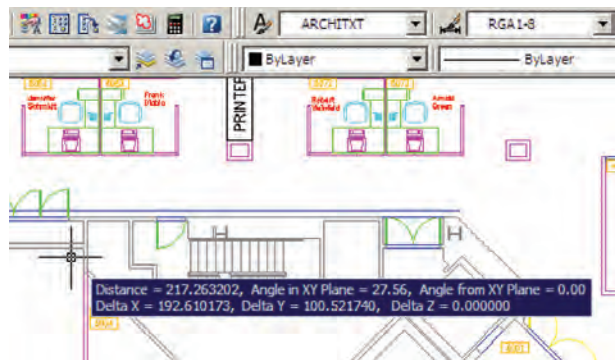


سپس Enter را بزنید تا نتیجه بر روی صفحه در کنار ماوس یا در خط فرمان ظاهر شود.

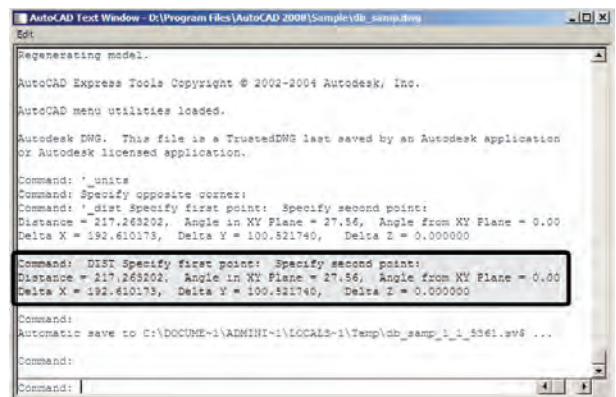


عدد Area مساحت و عدد Perimeter محیط را نشان می دهد. در شرایطی که محدوده ای مانند حوزه ی درون یک دایره دارای گوشه های مشخص نباشد پس از اجرای فرمان Area، حرف O (اول کلمه ی Object) را تایپ و سپس آن شکل

**Distance:** این فرمان به منظور نمایش فاصله ی دو نقطه به کار می رود. هنگام اجرای این فرمان دو نقطه را در صفحه ی ترسیم و از اشکال رسم شده ی موجود انتخاب می نماییم. مشخصات به دست آمده، هم در کنار نشانگر ماوس ظاهر می شود (چنان چه ابزار Dynamic فعال باشد)، و هم در خط فرمان به نمایش در می آید.

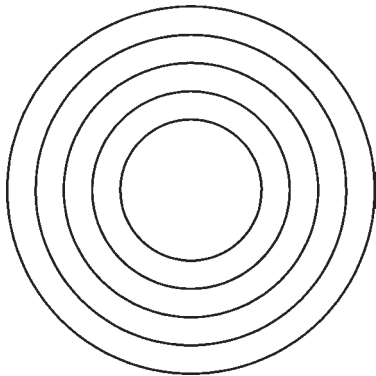


این مشخصات شامل ۶ عدد است، که در آن Distance فاصله ی مستقیم دو نقطه، Angle in XY plane زاویه ی خط ارتباطی دو نقطه در صفحه ی XY، Angle from XY Plane زاویه ی خط ارتباطی دو خط در جهت عمود بر صفحه ی XY، Delta X فاصله ی افقی دو نقطه، Delta Y فاصله ی عرضی دو نقطه و Delta Z فاصله ی ارتفاعی دو نقطه محسوب می شوند. چنان چه خواستید مشخصات استخراج شده را با دقت مطالعه نمایید کلید F2 را می زنید تا آخرین فرمان های اجرا شده در خط فرمان با یک پنجره ی بزرگ نمایش داده شوند. در این پنجره خروجی های به دست آمده از فرمان های Inquiry به خوبی قابل ملاحظه و مرور هستند. در تصویر زیر پنجره ی باز شده ی خط



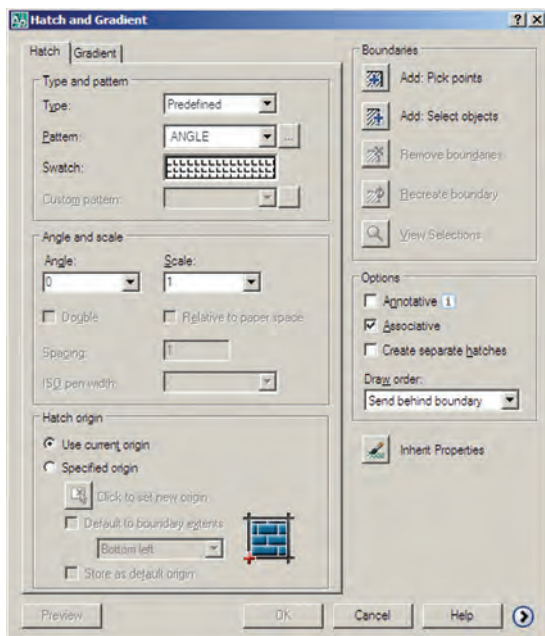
## هاشورزدن

یکی از امکانات کاربردی اتوکد قراردادن الگوی هاشور در یک محیط بسته از نقشه‌های ترسیمی است. برای استفاده از هاشور، ابتدا دایره‌ای به شعاع ۵ واحد رسم کنید. سپس با استفاده از فرمان ویرایشی Offset آن را به فاصله‌ی ۲۰ واحد و به تعداد ۴ عدد به بیرون کپی موازی نمایید تا شکل زیر ایجاد شود.



فرمان Hatch را از منوی Draw اجرا کنید و یا از دکمه‌ی

استفاده نمایید. در پنجره‌ی باز شده‌ی هاشور، در بخش سمت چپ، الگوی هاشور را انتخاب می‌کنیم و تنظیمات مربوط به اندازه و زاویه‌ی آن را تعیین می‌نماییم. در بخش سمت راست محدوده‌ی قرارگیری هاشور و تنظیمات مربوط به نوع انتخاب محدوده را تعیین می‌کنیم.



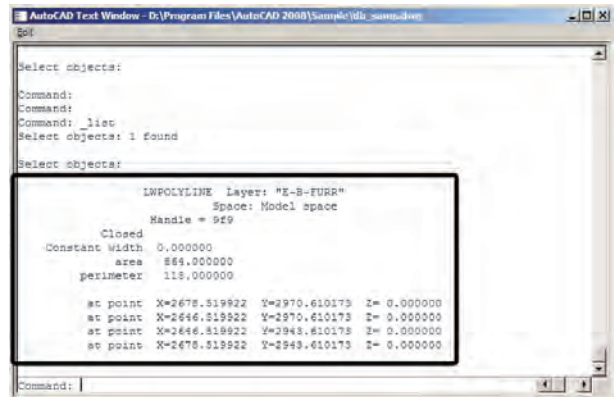
را انتخاب می‌کنیم تا مساحت و محیط آن تعیین شود. توجه کنید که بخش Object از فرمان Area فقط بر روی شکل‌های پیوسته و بسته کار می‌کند، مانند دایره، بیضی، مستطیل، چندضلعی منتظم و چندخطی که ابتدا و انتهای آن به هم رسیده باشد.

فرمان Region / Mass Properties، به منظور به دست آوردن مشخصات احجام سه بعدی، در اتوکد به کار می‌رود، که از توضیح پیش تر آن در این جا اجتناب می‌شود.

**List:** این فرمان آماری کلی از تمامی مشخصات شکل،

هم چون مختصات، مساحت، محیط، زاویه‌ی قرارگیری و ... به کاربر می‌دهد. برخی مشخصات خاص مربوط به نوع شکل‌ها نیز در نتایج این فرمان ظاهر می‌شود (مثلاً برای دایره، مرکز و شعاع آن، برای مستطیل، مختصات چهار نقطه‌ی گوشه‌های آن و ...).

پس از اجرای فرمان List، کافی است شکل مورد نظر انتخاب گردد و Enter زده شود. نمونه‌ای از نتایج فرمان List در تصویر زیر به نمایش درآمده است.

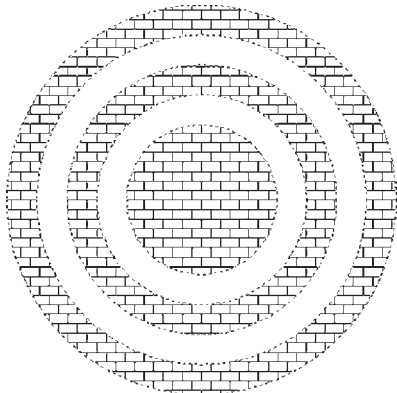


**ID Point:** این فرمان تنها مختصات یک نقطه‌ی مشخص

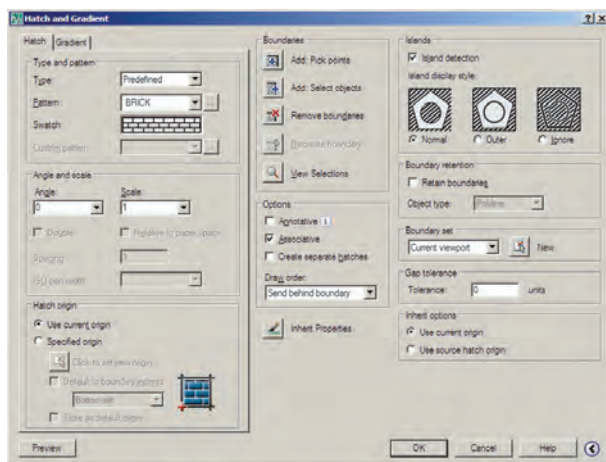
را در صفحه‌ی ترسیم به نمایش می‌گذارد و برای اجرای آن باید بر روی نقطه‌ی مورد نظر کلیک نمایید.



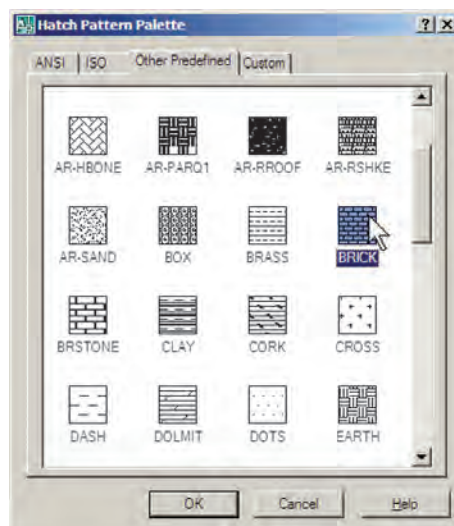
محدوده‌ی بسته‌ی هاشور بود. اکنون برای مشاهده‌ی پیش‌نمایش هاشور از دکمه‌ی Preview استفاده کنید.




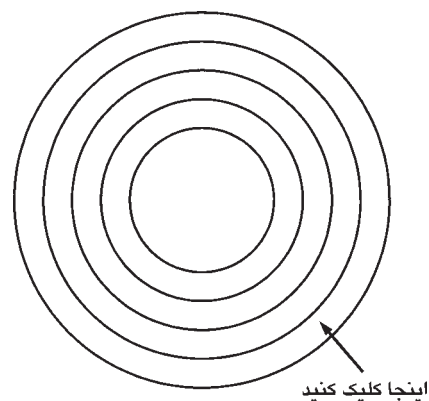
مشاهده می‌کنید که شیوه‌ی هاشور زدن اتوکد برای فضاها بسته‌ی تودرتو به صورت یک‌درمیان به داخل است. برای بازگشت به پنجره‌ی هاشور از دکمه‌ی Esc استفاده نمایید. چنانچه دکمه‌ی Enter در این جا زده شود به معنای تأیید و خروج از فرمان هاشور است. اکنون برای تغییر دیگر تنظیمات مربوط به هاشور می‌توانید از Angle و Scale استفاده کنید، که به ترتیب برای تغییر زاویه‌ی الگوی هاشور و تغییر مقیاس یا اندازه‌ی هاشور به کار می‌روند. پس از تغییر زاویه و مقیاس، می‌توانید مجدداً پیش‌نمایش هاشور تغییر کرده را ببینید و به پنجره‌ی اصلی باز گردید. با کلیک بر روی دکمه‌ی  تنظیمات تکمیلی هاشور باز می‌شود.



بر روی کادر Swatch کلیک کنید تا پنجره‌ی Hatch Pattern Palette باز شود. در زبانه‌ی Other Predefined اغلب الگوهای کاربردی هاشور را مشاهده می‌کنید. هرچند در زبانه‌های دیگر نیز برخی از این الگوها وجود دارند. از این مجموعه، الگوی BRICK یا آجر را انتخاب کنید و دکمه‌ی OK را بزنید تا به پنجره‌ی اصلی هاشور بازگردید.



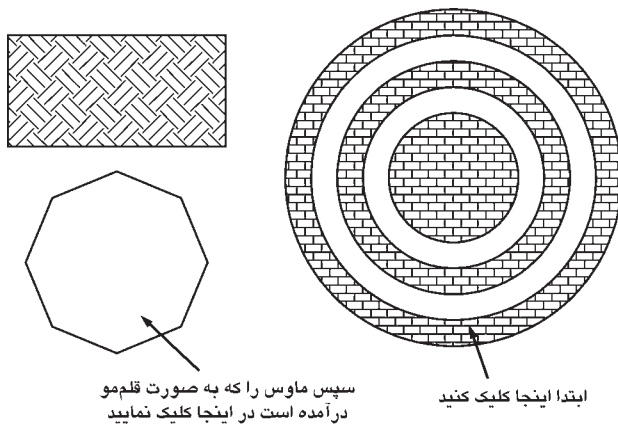
اکنون دکمه‌ی  Add: Pick points را کلیک کنید تا بتوانید محدوده‌ی هاشور را تعیین نمایید. پنجره‌ی هاشور موقتاً ناپدید می‌شود. نشانگر ماوس را در حفاصل بین دایره‌ی چهارم و پنجم قرار دهید و کلیک کنید.



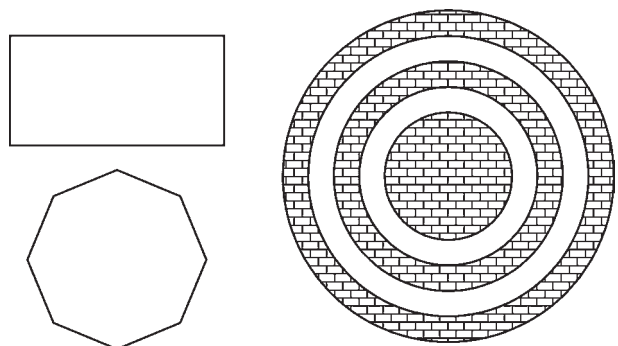
با زدن دکمه‌ی Enter بار دیگر به پنجره‌ی اصلی هاشور برمی‌گردید. درواقع مکانی که کلیک کردید نقطه‌ای در درون

فرمان هاشور را اجرا کنید. ملاحظه می کنید که آخرین هاشور استفاده شده، یعنی هاشور درون مستطیل به عنوان پیش فرض پنجره، تعیین شده است که به آن نیازی نداریم. بر روی دکمه‌ی **Inherit Properties** کلیک کنید. پنجره‌ی هاشور موقتاً ناپدید می شود. نشانگر ماوس را بر روی هاشور درون دایره‌ها ببرید و بر روی آن‌ها کلیک نمایید. سپس ماوس را حرکت دهید و در درون چندضلعی کلیک کنید و **Enter** را بزنید تا بار دیگر پنجره‌ی اصلی هاشور پیدا شود.

در بخش **Island detection** می‌توانید تعیین کنید که شیوه‌ی هاشور زدن محدوده‌های تو در تو چگونه باشد. تصویر زیر، سه حالت مشخص شده را، با استفاده از شکل این شیوه‌ها، به خوبی به نمایش گذاشته است.

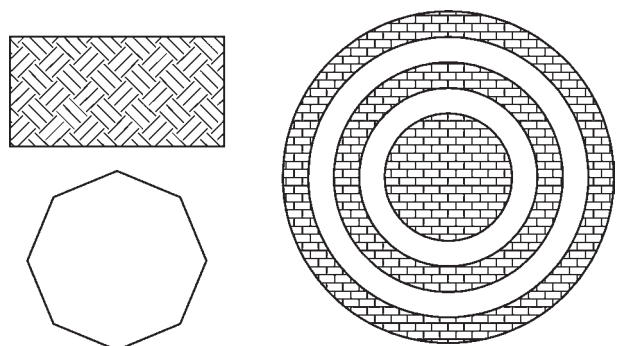
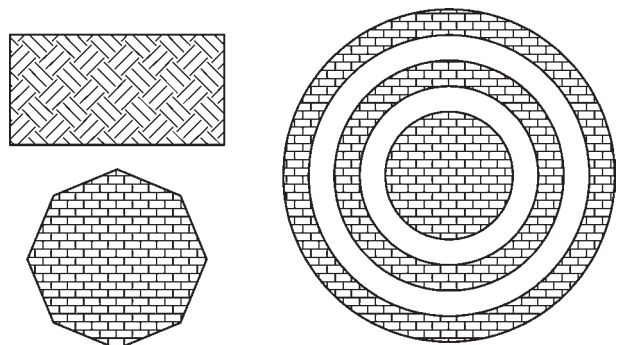


حال، تنظیمات مورد نظران را انجام دهید و فرمان را زدن دکمه‌ی **OK** به پایان برسانید تا هاشور تعیین شده بر روی شکل باقی بماند. اکنون یک مستطیل و یک چندضلعی در کنار شکل هاشور خورده بکشید.



در پایان، پیش‌نمایش را ببینید و آن را تأیید نمایید. ملاحظه نمودید که تنظیمات هیچ یک از هاشورهای استفاده شده در اتوکد از بین نمی‌رود و با ابزار **Inherit Properties** امکان بازگشت آن‌ها به پنجره‌ی اصلی هاشور وجود دارد.

بار دیگر فرمان هاشور را اجرا کنید و الگویی متفاوت با تنظیمات جدید از هاشور را برای مستطیل به کار ببرید.



### رنگ آمیزی

فرمان تکمیلی هاشور فرمانی است که، به جای استفاده از الگوهای هاشور، قالب‌های رنگی را به کار می‌گیرد. برای اجرای

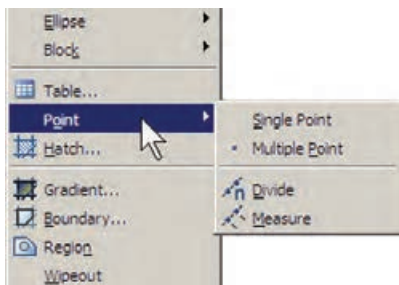
اکنون فرض کنید می‌خواهیم از هاشوری، دقیقاً مطابق با هاشور قرار گرفته در درون دایره‌ها، در چندضلعی استفاده نماییم.

دو گزینه، تغییرات نمایش را در ۹ مربع فوقانی خواهید دید. تصویر زیر، حالت دو رنگ را نشان می‌دهد که تنها تفاوت آن با حالت قبل انتخاب دو رنگ به جای یک رنگ است.

سایر قسمت‌های این پنجره و نحوه‌ی انتخاب محدوده‌های رنگ‌آمیزی و مشاهده‌ی پیش‌نمایش آن کاملاً همانند فرمان Hatch است، که به این جهت از توضیح بیش‌تر آن صرف‌نظر می‌شود.

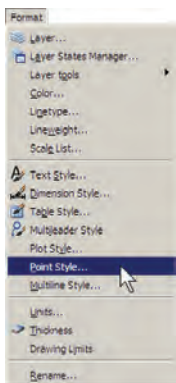
### نشانه‌گذاری با نقطه


یکی از مجموعه فرمان‌های منوی Draw نشانه‌گذاری با استفاده از نقطه (Point) است. این مجموعه شامل ۴ فرمان است، که دو فرمان اول تنها برای ترسیم نقطه توسط کاربر اتوکد به کار می‌رود و از فرمان‌های بعدی برای نشانه‌گذاری منظم بر روی سایر شکل‌ها استفاده می‌شود.

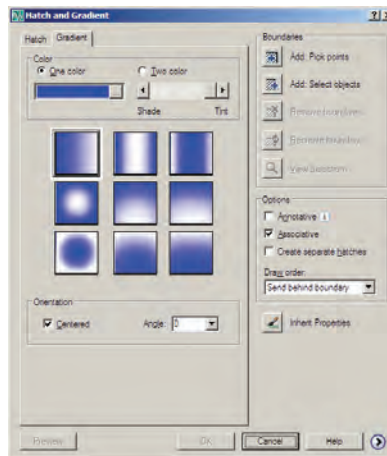


فرمان Single Point تنها یک نقطه بر روی صفحه‌ی ترسیم قرار می‌دهد و با استفاده از فرمان Multiple Point می‌توان به تعداد مورد نیاز نقطه در صفحه ایجاد نمود. برای خروج از فرمان اخیر لازم است از کلید Esc استفاده نمایید. ملاحظه می‌کنید که کلیه‌ی نقطه‌های رسم شده بسیار ریزند و

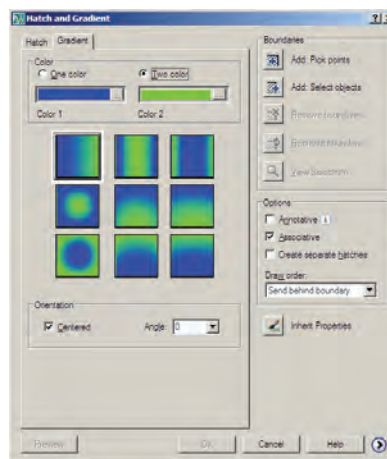
کنترل نمایش آن‌ها مشکل است. لذا می‌توان شکل نمایش نقطه‌ها را در اتوکد تغییر داد. به این منظور از منوی Format فرمان Point Style ... را اجرا نمایید.



این فرمان از منوی Draw فرمان Gradient و یا دکمه‌ی  استفاده نمایید. در پنجره‌ی باز شده امکان انتخاب دو حالت «تک‌رنگ» (One color) و «دو رنگ» (Two color) وجود دارد. در حالت اول رنگ تعیین‌شده، با شیوه‌ای که از ۹ مربع زیرین آن انتخاب می‌کنید، به رنگ سفید و یا مشکی خاتمه می‌یابد و در حالت دوم این تغییر رنگ از رنگ اول به رنگ دوم اتفاق می‌افتد. حالت تک‌رنگ این پنجره را در زیر ملاحظه می‌کنید.



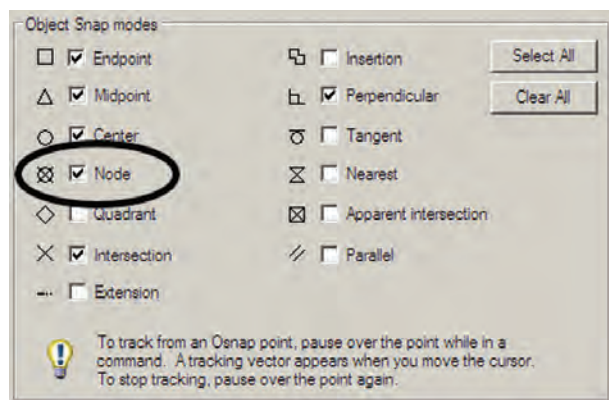
نوار کشویی Shade-Tint تعیین می‌کند که رنگ انتخاب شده به کدام رنگ سفید یا سیاه ختم خواهد شد. در بخش Orientation دو گزینه موجود است. گزینه‌ی Centered تعیین می‌نماید که کلیه‌ی ۹ شیوه‌ی فوق به صورت متقارن و مرکزگرا اجرا شوند و چنان‌چه این گزینه خاموش شود تمایل آن‌ها به یک سو اتفاق خواهد افتاد. گزینه‌ی Angle زاویه‌ی حرکت از یک رنگ به رنگ دیگر را تعیین می‌کند. با تغییر این



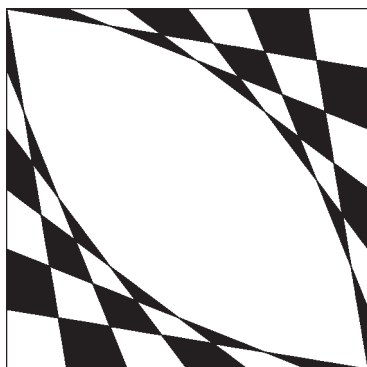
می‌نمایید که خط فوق به ۴ قطعه‌ی ۳۰ واحدی تقسیم می‌شود و قطعه‌ای ۲۰ واحدی نیز در انتهای آن باقی می‌ماند.



در ابزار «گیره‌ی شکل‌ها» یا OSNAP، که در فصل سوم توضیح داده شد، گزینه‌ای با نام Node وجود دارد، که اگر فعال شود، هنگام ترسیم می‌توانید با استفاده از مکان قرارگیری نقطه‌ها، آن‌ها را انتخاب کنید یا در واقع نشانگر ماوس می‌تواند به آن‌ها گیر کند.



تمرین: شکل زیر را ترسیم نمایید. (راهنمایی: ابتدا دو خط مساوی و عمود بر هم از یک نقطه رسم و آن‌ها را به ۶ قسمت مساوی تقسیم کنید. سپس تقسیمات را مانند شکل زیر به یک‌دیگر وصل نمایید و در انتها با فرمان Hatch درون آن را یک درمیان پر کنید. در آخرین مرحله شکل ایجاد شده را با فرمان Mirror قرینه‌سازی نمایید.)



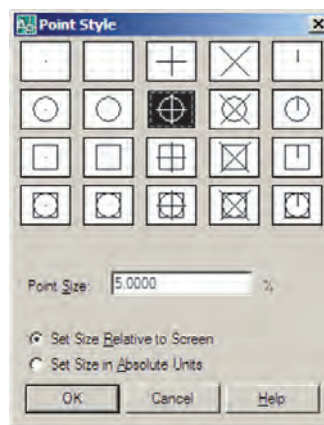
در پنجره‌ی باز شده، ضمن انتخاب شکل نقطه‌ها، در Point Size اندازه‌ی نمایش علائم نقطه‌ها را وارد می‌کنیم. دو گزینه‌ی موجود، به منظور تعیین چگونگی اعمال اندازه‌ی مذکور، به شرح زیر است:

تنظیم اندازه‌ی مطابق با بزرگ‌نمایی صفحه‌ی نمایش

Set Size Relative to Screen

تنظیم اندازه‌ی مطابق با واحدهای حقیقی صفحه

Set Size in Absolute Units



اکنون، ابتدا یک فایل جدید ایجاد کنید (برای ایجاد فایل جدید فرمان New را از منوی File به کار ببرید) و سپس خطی به اندازه‌ی ۱۴۰ واحد ترسیم نمایید. فرمان Divide از این مجموعه به منظور تقسیم یک شکل به قطعات مساوی به کار می‌رود. آن را اجرا کنید و بر روی خط ترسیم شده کلیک نمایید. حال عدد ۹ را تایپ کنید و Enter را بزنید. خط فوق‌الذکر، با استفاده از نشانه‌گذاری نقطه، به ۹ بخش مساوی تقسیم می‌شود. چنانچه لازم است شکل نقطه‌ها را تغییر دهید.



اکنون، مجدداً خطی به طول ۱۴۰ رسم کنید و فرمان Measure از مجموعه‌ی Point را اجرا نمایید. این فرمان همانند فرمان Divide عمل می‌کند، با این تفاوت که به جای تعداد قطعات تقسیم، فاصله‌ی تقسیمات در آن تعیین می‌شود. بنابراین، پس از انتخاب خط، عدد ۳۰ را وارد کنید و Enter را بزنید. مشاهده

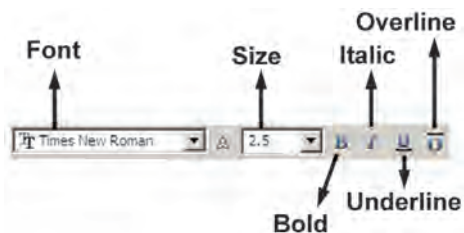
## نگارش متن در اتوکد

نگارش متن یکی از الزامات نقشه‌های ترسیمی در اتوکد است که در موارد متعددی، چون عنوان نقشه‌ها، فهرست فضاها، توضیحات تکمیلی نقشه و ... کاربرد دارد. لذا اغلب در پایان ترسیم نقشه‌ها، با استفاده از فرمان‌های متن نویسی اتوکد، نوشتار مورد نیاز درون آن‌ها قرار می‌گیرد. فرمان‌های مذکور در بخش Text از منوی Draw قرار دارند.

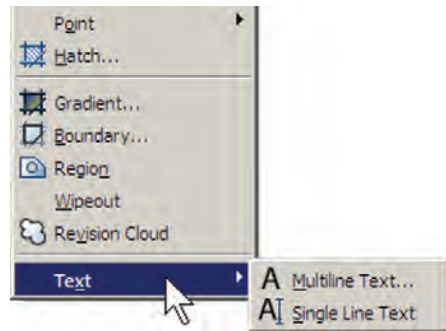


می‌توانید در حین اجرای فرمان فوق، اندازه‌ی محدوده‌ی نگارش را، هم از نظر عرضی، و هم از نظر ارتفاعی تغییر دهید. به این منظور ماوس را بر روی علامت <img alt="Left arrow icon" data-bbox="200 375 245 395"/> یا <img alt="Right arrow icon" data-bbox="155 375 185 395"/> ببرد و با کلیک و حرکت، اندازه‌ی مذکور را تنظیم نمایید.

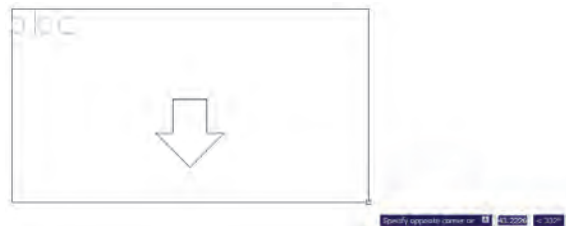
پیش از شروع به نگارش متن، ابتدا در پنجره‌ی اصلی باز شده، فونت (Font) و اندازه‌ی (Size) آن انتخاب می‌شود. توجه نمایید که برای تعیین اندازه، مقدار عددی آن را باید تایپ کنید. همچنین می‌توانید حالت نوشتن متن را به صورت توپر (Bold)، کج (Italic)، زیرخط‌دار (Underline) و بالاخط‌دار (Overline) تنظیم کنید.



توجه کنید که اتوکد از دو مجموعه فونت استفاده می‌کند: اول فونت‌های ویژه‌ی اتوکد، که در مسیر نصب اتوکد شاخه‌ی Font قرار دارند و پسوند همه‌ی این فایل‌ها shx است. دوم فونت‌های عمومی ویندوز که در شاخه‌ی Font از مسیر نصب ویندوز قرار دارند. بنابراین، فهرستی که از فونت‌ها در این پنجره مشاهده می‌کنید مجموعه‌ای از هر دوی این فونت‌هاست. برای تفکیک این دو گروه فونت، اتوکد دو نوع علامت در کنار آن‌ها



**Multiline Text:** در این روش پس از اجرای فرمان، نشانگر ماوس را به مکانی، که لازم است متن در آن‌جا نوشته شود، می‌بریم و با کلیک و حرکت آن پنجره‌ای باز می‌کنیم. این پنجره محدوده‌ای است که متن مورد نظر در آن جای می‌گیرد و چنانچه اندازه‌ی متن نوشته شده بیش از ابعاد این پنجره باشد عرض پنجره محفوظ می‌ماند و تنها به ارتفاع آن افزوده می‌شود. توجه کنید که این پنجره تنها یک محدوده بوده و در صفحه‌ی ترسیم دیده نمی‌شود.

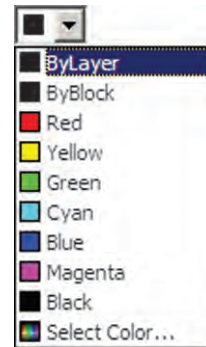


پس از بازکردن پنجره، کادر اصلی تنظیمات فرمان Multiline Text در بالای صفحه ظاهر می‌شود. محدوده‌ی پنجره‌ی تعیین شده نیز به صورت یک مستطیل با عرض مدرج به نمایش درمی‌آید.

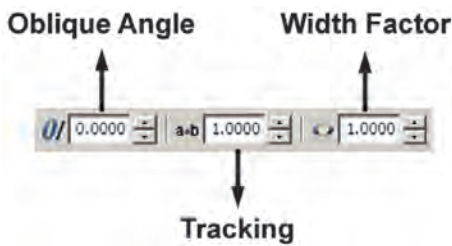
نمایش می‌دهد، که نشانه‌ی  $\text{A}$  برای گروه اول یعنی فونت‌های اختصاصی، و نشانه‌ی  $\text{T}$  برای گروه دوم یعنی فونت‌های عمومی به کار می‌رود.

رنگ متن را نیز از بخش Color تنظیم می‌کنیم؛ هرچند توصیه می‌شود که رنگ متن از رنگ لایه‌ی اصلی‌اش تبعیت کند، یعنی گزینه‌ی ByLayer فعال باشد. درباره‌ی لایه‌های اتوکد در فصل‌های آتی توضیح داده خواهد شد.

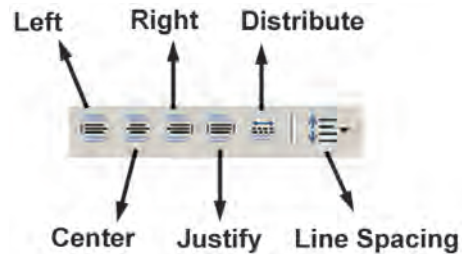
Degrees	%\d
Plus/Minus	%%p
Diameter	%%c
Almost Equal	\U+2248
Angle	\U+2220
Boundary Line	\U+E100
Center Line	\U+2104
Delta	\U+0394
Electrical Phase	\U+0278
Flow Line	\U+E101
Identity	\U+2261
Initial Length	\U+E200
Monument Line	\U+E102
Not Equal	\U+2260
Ohm	\U+2126
Omega	\U+03A9
Property Line	\U+214A
Subscript 2	\U+2082
Squared	\U+00B2
Cubed	\U+00B3
Non-breaking Space	Ctrl+Shift+Space
Other...	



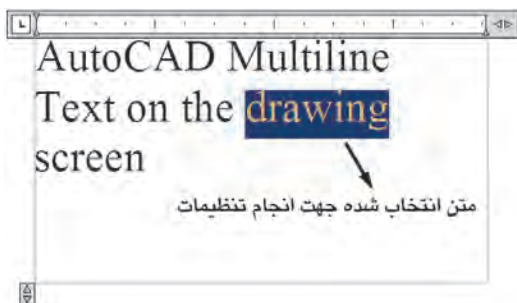
هم‌چنین می‌توانید در پنجره‌ی اصلی فرمان Multiline Text زاویه‌ی متن اصلی نسبت به محور عمودی (Oblique Angle)، فاصله‌ی افقی بین کاراکترهای متن (Tracking) و نسبت عرض به ارتفاع کاراکترها (Width Factor) را تعیین نمایید.



در ردیف دوم از امکانات این پنجره، می‌توانید نوع چیدمان متن‌های چندخطی را به یکی از حالت‌های چپ‌چین (Left)، وسط‌چین (Center)، راست‌چین (Right)، هم‌تراز (Justify) یا توزیع در عرض خط (Distribute) تغییر دهید. هم‌چنین فاصله‌ی ارتفاعی خطوط را از طریق Line Spacing تنظیم کنید.

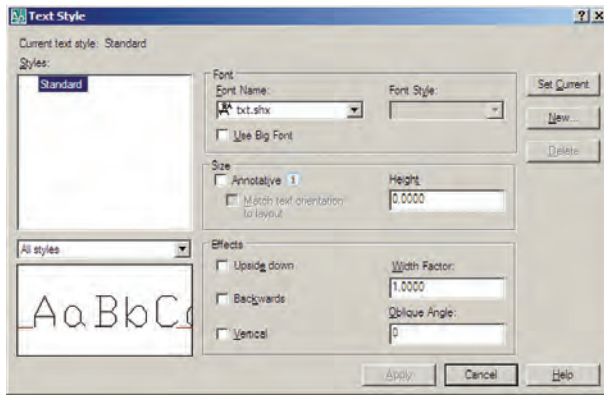


یادآوری می‌شود، بهتر است همه‌ی تنظیمات فوق، پیش از شروع به تایپ متن، اجرا شود. اما چنان‌چه ابتدا متن تایپ شد و لازم بود پس از آن، بعضی از این تنظیمات بر روی متن تغییر نماید، کافی است ابتدا با کلیک و حرکت ماوس روی آن بخش از متن مورد نظر، آن را انتخاب کنید و سپس این امکانات را تنظیم نمایید.



برای استفاده از برخی علامت‌ها (Symbol) در متن از دکمه‌ای، که علامت @ بر روی آن قرار دارد، استفاده می‌کنیم و چنان‌چه علامت مورد نظر را در علائم موجود در آن نداشتیم از گزینه‌ی Other... استفاده می‌کنیم و از پنجره‌ی باز شده علامت مذکور را از فونت مشخص آن برمی‌گزینیم و به پنجره‌ی متن





بنابراین، برای استفاده از پنجره‌ی حاضر و اجرای تنظیمات متن، با دکمه‌ی New ... یک شیوه‌ی جدید و با نام دل‌خواه (مثلاً Style 1) بسازید.



بخش‌های قابل تنظیم عبارت‌اند از:

**Font:** فونت

**Font Style:** حالت‌های متن (توپر، توپر کج، کج،

معمولی)

**Height:** ارتفاع متن (که چنان‌چه صفر قرار داده شود

هنگام اجرای فرمان Single Line Text از کاربر پرسیده خواهد

شد.)

**Upside down:** حالت معکوس یا وارونه نوشته شدن

متن (مانند  $\text{t}^{\text{x}}$ )

**Backwards:** حالت تغییر جهت متن که از راست به

چپ است (مانند  $\text{t}^{\text{x}}$ )

**Vertical:** حالت عمودی یا از بالا به پایین نوشتن متن

(مانندی  $\begin{matrix} \text{T} \\ \text{x} \\ \text{t} \end{matrix}$ )

**Width Factor:** نسبت عرض به ارتفاع حروف

**Oblique Angle:** زاویه‌ی کاراکترهای متن نسبت به

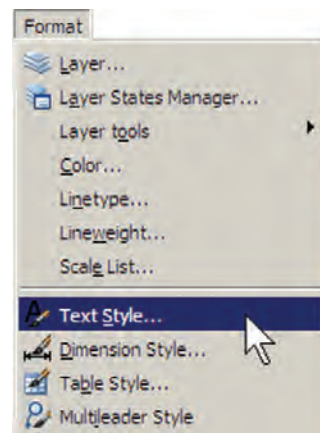
محور عمودی

در پایان برای تأیید و خروج از فرمان بر روی دکمه‌ی OK از پنجره‌ی اصلی Multiline Text کلیک می‌کنیم. هر زمان لازم بود تغییراتی در متن نوشته شده بر روی صفحه‌ی ترسیم صورت گیرد، کافی است بر روی آن دوبار کلیک کنید تا مجدداً پنجره‌ی اصلی Multiline Text باز شود و بتوانید امکانات آن را تغییر دهید.

**Single Line Text:** تفاوت این فرمان با فرمان

Multiline Text آن است که باید ابتدا کلیه‌ی تنظیمات مربوط به فونت، اندازه، حالت و ... را در قالب یک «شیوه‌ی متن» (Text Style) ذخیره نمود و آن‌گاه با استفاده از آن شیوه در فرمان Single Line Text، متن مورد نظر را به نگارش درآورد.

برای دسترسی به شیوه‌های متن از منوی Format فرمان Text Style را اجرا می‌کنیم.



ملاحظه می‌شود که در پنجره‌ی باز شده تنها یک شیوه‌ی

متن با نام Standard قرار دارد؛ هرچند ممکن است در برخی

نگارش‌های اتوکد شیوه‌های دیگری نیز به جز Standard وجود

داشته باشد. بهتر است برای تنظیم شیوه‌ی متن، Standard را

تغییر ندهید زیرا چنان‌چه در آینده بخواهید اجزائی از این فایل را

به فایل یا کامپیوتری دیگر انتقال دهید ممکن است تغییراتی که

اعمال نموده‌اید، به دلیل هماهنگ نبودن با شیوه‌ی Standard

در مقصد، به حال اولیه باز گردد.

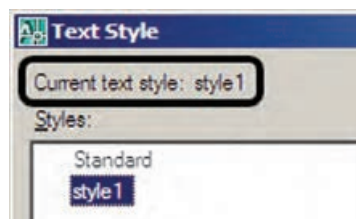
کافی است به جای تعیین مکان متن، تنها یک Enter بزنید. در این صورت، دیگر به وارد کردن ارتفاع و زاویه‌ی متن نیاز نیست؛ چرا که اتوکل مقدار آن را از آخرین متن نوشته شده دریافت می‌کند. اگر خواستید متن دیگری با شیوه‌ای متفاوت تایپ کنید مجدداً به پنجره‌ی Text Style بروید و پس از ایجاد شیوه‌ای جدید، آن را فعال (Current) نمایید و بعد از خروج، دوباره فرمان Single Line Text را اجرا می‌کنید. چنانچه شیوه‌ای را قبلاً ایجاد نموده‌اید، تنها کافی است به پنجره‌ی Text Style بروید و با کلیک بر روی آن در کادر Styles و زدن دکمه‌ی Set Current آن را فعال نمایید.

برای تصحیح هر کدام از متن‌های نگارش شده نیز کافی است بر روی آن دوبار کلیک کنید تا اتوکل آماده‌ی ویرایش متن مذکور شود. توجه کنید که اکثر فرمان‌های ویرایشی (Modify)، که در فصل قبل به آن‌ها اشاره شد، بر روی متون نگارش شده نیز قابل اجرا هستند.

### قرینه‌سازی متون

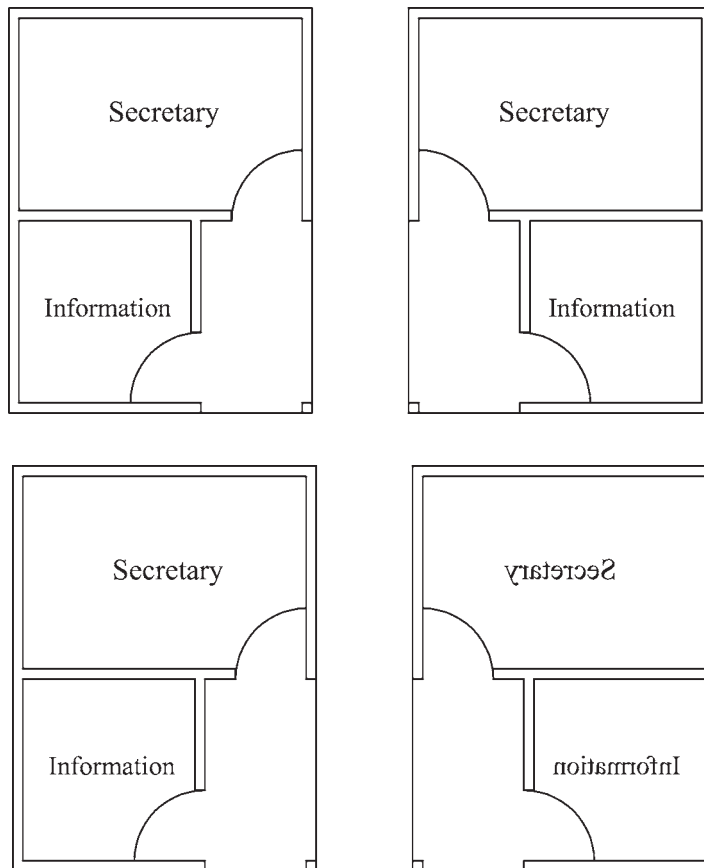
اکثر فرمان‌های ویرایشی را، که در فصل قبل بیان گردید، می‌توان بر روی متن‌ها اجرا نمود. یکی از این فرمان‌ها قرینه‌سازی (Mirror) است، که چنانچه به صورت طبیعی برای یک متن نوشته شده اجرا گردد، کلیه‌ی حروف آن را معکوس می‌کند. گاهی اوقات، حین قرینه‌سازی بخش‌هایی از نقشه، لازم است متن‌های درون آن قرینه نشوند. در این حال، باید قابلیت «قرینه‌سازی متون» (Mirror text) خاموش باشد. برای تنظیم این قابلیت باید عبارت mirrtext را در خط فرمان تایپ کنید و Enter را بزنید. در پاسخ به Enter new value for MIRRTEXT یکی از دو عدد صفر یا ۱ را وارد کنید (عدد صفر برای خاموش بودن قرینه‌سازی متون و عدد ۱ برای روشن کردن این قابلیت است). در تصویر صفحه‌ی بعد قرینه‌سازی یک پلان و متن‌های درون آن با گزینه‌ی صفر و ۱ قابلیت «قرینه‌سازی متون» به نمایش درآمده است.

پس از اجرای همه‌ی تنظیمات مربوط به شیوه‌ی جدید، برای فعال‌سازی آن در فرمان Single Line Text دکمه‌ی Set Current را در همین پنجره کلیک می‌کنیم تا در بالای پنجره، نام شیوه‌ی جدید، در مقابل عبارت: Current text style، به نمایش درآید. در انتها دکمه‌ی Apply را می‌زنیم و از پنجره‌ی Text Style خارج می‌شویم.



اکنون فرمان Single Line Text را اجرا کنید. اولین درخواست اتوکل از کاربر تعیین مکان شروع تایپ است که با عبارت Specify start point of text پرسیده می‌شود. در نقطه‌ای از صفحه کلیک کنید یا آن که مختصات دقیق محل متن را وارد نمایید. اکنون چنانچه ارتفاع متن را در Text Style صفر داده باشید در این جا مقدار آن از طریق عبارت Specify height پرسیده می‌شود. در این صورت، یا برای آن عددی وارد کنید و یا با حرکت ماوس بر روی نقطه‌ی دوم کلیک کنید تا فاصله‌ی کلیک اول و دوم به عنوان ارتفاع متن در نظر گرفته شود. در این مرحله زاویه‌ی قرارگیری متن بر روی صفحه با عبارت Specify rotation angle of text پرسیده می‌شود. برای نوشتن متن در راستای مستقیم، عدد صفر را برای این زاویه به اتوکل می‌دهیم. اکنون اتوکل آماده‌ی نوشتن متن است. در این روش هیچ محدوده‌ای برای متن در نظر گرفته نمی‌شود و کاربر به راحتی می‌تواند هر متنی و با هر اندازه‌ای را تایپ کند. هم‌چنین می‌توانید متن را در چند خط وارد کنید. یعنی در انتهای هر خط Enter را بزنید تا به ابتدای خط بعدی برود. در انتها برای پایان یافتن فرمان باید دوبار Enter را بزنید.

هر زمان که مجدداً فرمان Single Line Text را اجرا کردید و خواستید عبارتی را در ادامه‌ی آخرین متن تایپ کنید



باشد :

## نگارش متن فارسی در اتوکد

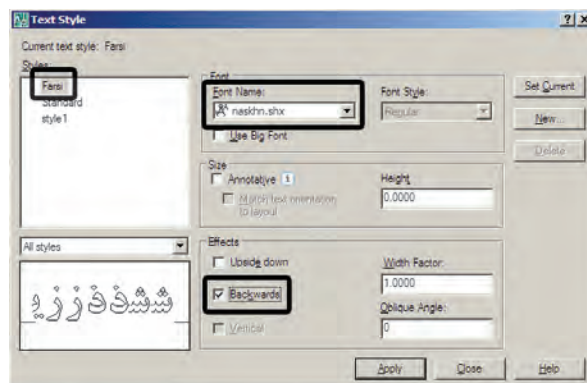
تاکنون روش‌های گوناگونی برای نوشتن متن فارسی در اتوکد ابداع گردیده است. اما عمومی‌ترین شیوه‌ای که در اکثر دفاتر معماری و توسط نقشه‌کشان به کار می‌رود با نام «کاتب» شناخته می‌شود و در این بخش کتاب نیز همین روش توضیح داده شده است.

بسته‌ی فایل‌های کاتب، که آن را می‌توانید از دفاتر فنی و نقشه‌کشی تهیه نمایید و یا از طریق نشانی اینترنتی زیر دانلود نمایید، شامل دو سری فایل است؛ اول فایل Kateb.lsp، که برنامه‌ی اصلی آن است و دوم مجموعه فایل‌های فونت فارسی، که از نوع shx یا اختصاصی اتوکد هستند.

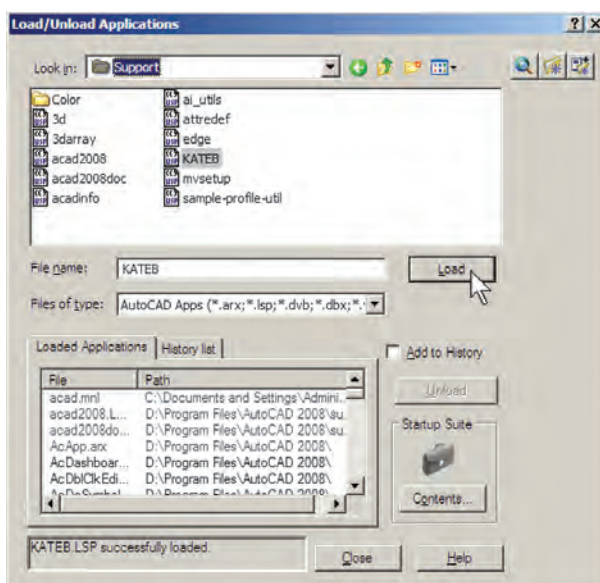
<http://www.pooyesh.com/palapa/pcprog/farsi-ca.zip>

برای شروع به کار با متن فارسی برای اولین بار، برنامه‌ی اتوکد را ببندید. فونت‌های فارسی را به شاخه‌ی Font از مسیر نصب اتوکد کپی کنید. مثلاً ممکن است این مسیر به صورت زیر

C:\Program Files\AutoCAD 2008\Fonts  
 سپس فایل Kateb.lsp را به شاخه‌ی Support از مسیر نصب اتوکد کپی کنید. به طور مثال، این مسیر مانند زیر است:  
 C:\Program Files\AutoCAD 2008\Support  
 اکنون اتوکد رایانه‌ی شما می‌تواند از امکانات فارسی استفاده نماید. بنابراین، برنامه‌ی اتوکد را باز کنید. توجه کنید که مراحل فوق را فقط یک بار اجرا کنید و دفعات آینده، که از اتوکد استفاده می‌کنید، به کپی مجدد این فایل‌ها نیاز ندارید.  
 برای نوشتن متن فارسی از روشی شبیه به روش Single Line Text استفاده می‌کنیم. ابتدا فرمان Text Style را اجرا نمایید و یک شیوه‌ی جدید ایجاد کنید. در این شیوه‌ی جدید یکی از فونت‌های فارسی مربوط به کاتب را انتخاب و گزینه‌ی Backwards را فعال نمایید و با تأیید از پنجره خارج شوید.

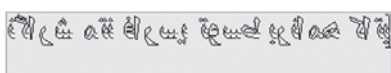


حال، فرمان ... Load Application را از منوی Tools را انتخاب کنید و دکمه‌ی Load را بزنید تا اجرا نمایید. در پنجره‌ی باز شده از مسیر Support نصب اتوکد، برنامه‌ی فارسی اتوکد بارگذاری گردد.



هنگام نوشتن متن فارسی ملاحظه کردید که متن اشتباهاً از چپ به راست تایپ می‌شود و یا حروف فارسی به یکدیگر نمی‌چسبند، نگران نباشید و به تایپ خود ادامه دهید. در پایان، وقتی برای خاتمه‌دادن به تایپ فارسی دوبار Enter را زدید متن از راست به چپ تغییر می‌کند و کلیه‌ی حروف فارسی به یکدیگر خواهند چسبید.

عبارت KATEB.LSP successfully loaded. در زیر پنجره به نمایش درمی‌آید که گویای موفقیت برنامه در بارگذاری برنامه‌ی کاتب بوده است. اکنون از این پنجره خارج شوید و هر زمان که نیاز به تایپ فارسی داشتید، عبارت kateb را در خط فرمان تایپ کنید تا همانند فرمان Single Line Text نگارش متن به اجرا درآید. بر روی صفحه کلیک کنید و ارتفاع متن را تعیین نمایید و در نهایت، تایپ فارسی را شروع کنید. چنانچه



در حال تایپ متن فارسی



نگارشی متن فارسی توسط برنامه کاتب

پس از اتمام تایپ فارسی

کاربران اتوکد به سادگی می‌توانند نوار ابزارهای مورد نیاز را، به تعداد لازم، به محیط اتوکد فراخوانی کنند. همان‌گونه که در فصل اول اشاره گردید، ساده‌ترین روش برای فراخوانی نوار ابزارهای ضروری آن است که نشانگر ماوس را بر روی یکی از نوار ابزارهای موجود قرار دهید و کلیک راست کنید. در پنجره‌ی باز شده نوار ابزارهایی که در کنار آن‌ها علامت ✓ قرار ندارد، در محیط اتوکد حضور ندارند و با کلیک بر آن‌ها می‌توان نوار ابزار مورد نظر را به محیط اتوکد فراخوانی نمود.

هر زمان، که فایل جدیدی برای نقشه‌کشی در اتوکد باز کردید، لازم است مراحل ایجاد شیوه‌ی متن فارسی و بارگذاری برنامه‌ی کاتب را دوباره در آن انجام دهید. هم‌چنین توجه نمایید که هنگام تایپ فارسی باید چراغ Caps Lock بر روی صفحه کلید خاموش باشد.

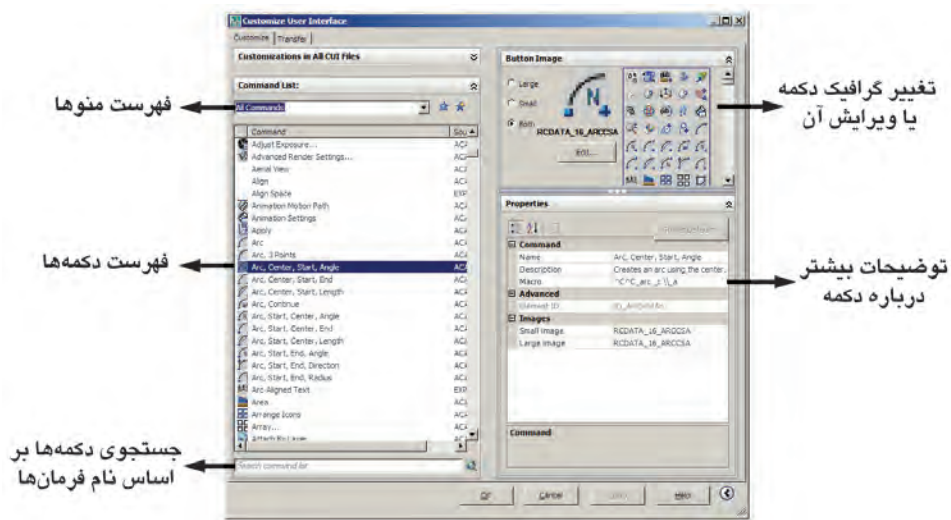
## فراخوانی نوار ابزارها

تاکنون به فرمان‌های زیادی در منوها برخورد کرده‌ایم که دکمه‌ی آن‌ها در نوار ابزارهای حاضر، وجود نداشته است.



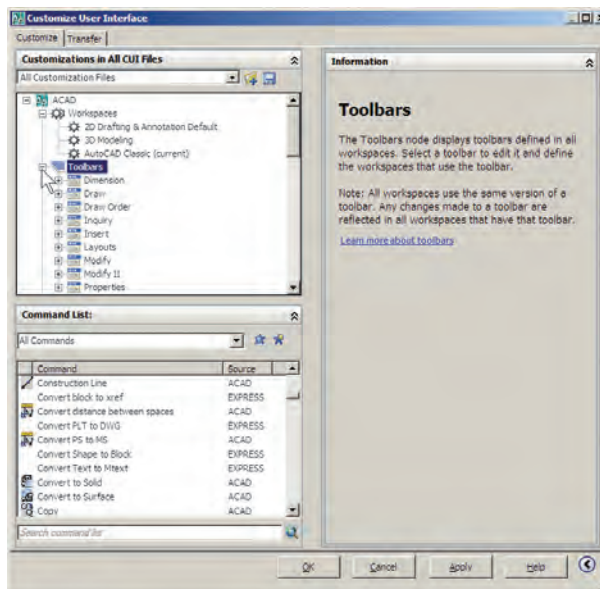
View می‌رویم و فرمان Toolbars... را اجرا می‌کنیم. در پنجره‌ی باز شده به منظور مشاهده‌ی همه‌ی قسمت‌های موجود، بر دکمه‌ی کلیک می‌کنیم. پنجره‌ی باز شده به صورت زیر است:

اما در شرایطی لازم است که تنها یک یا چند دکمه‌ی محدود از یک منو به محیط اتوکد فراخوانده شود و نیازی به مجموعه‌ی نوار ابزار آن منو نیست. به این منظور، یا از پنجره‌ی فوق‌الذکر فرمان Customize... را اجرا می‌نماییم و یا به منوی

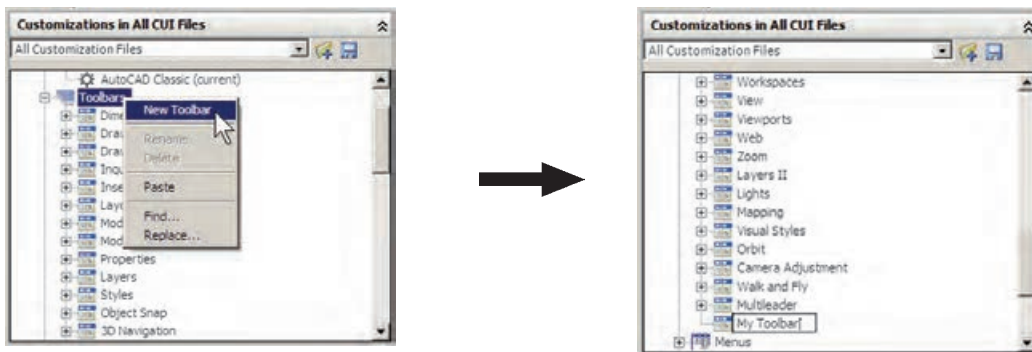


به منظور قراردادن یک دکمه در محیط جاری اتوکد کافی است بر آن دکمه در این پنجره کلیک کنیم و با نگه داشتن دکمه‌ی ماوس، آن را به طرف یکی از نوار ابزارهای موجود در محیط اتوکد حرکت دهیم تا آن دکمه به نوار ابزار مذکور اضافه شود. اگر می‌خواهید یک نوار ابزار جدید را، از دکمه‌های مورد نظرتان، به محیط اتوکد اضافه کنید ابتدا بخش Customizations in All CUI Files را باز نمایید و با کلیک بر روی علامت + در کنار Toolbars، زیر مجموعه‌ی نوار ابزارهای اتوکد را در زیر آن باز کنید.

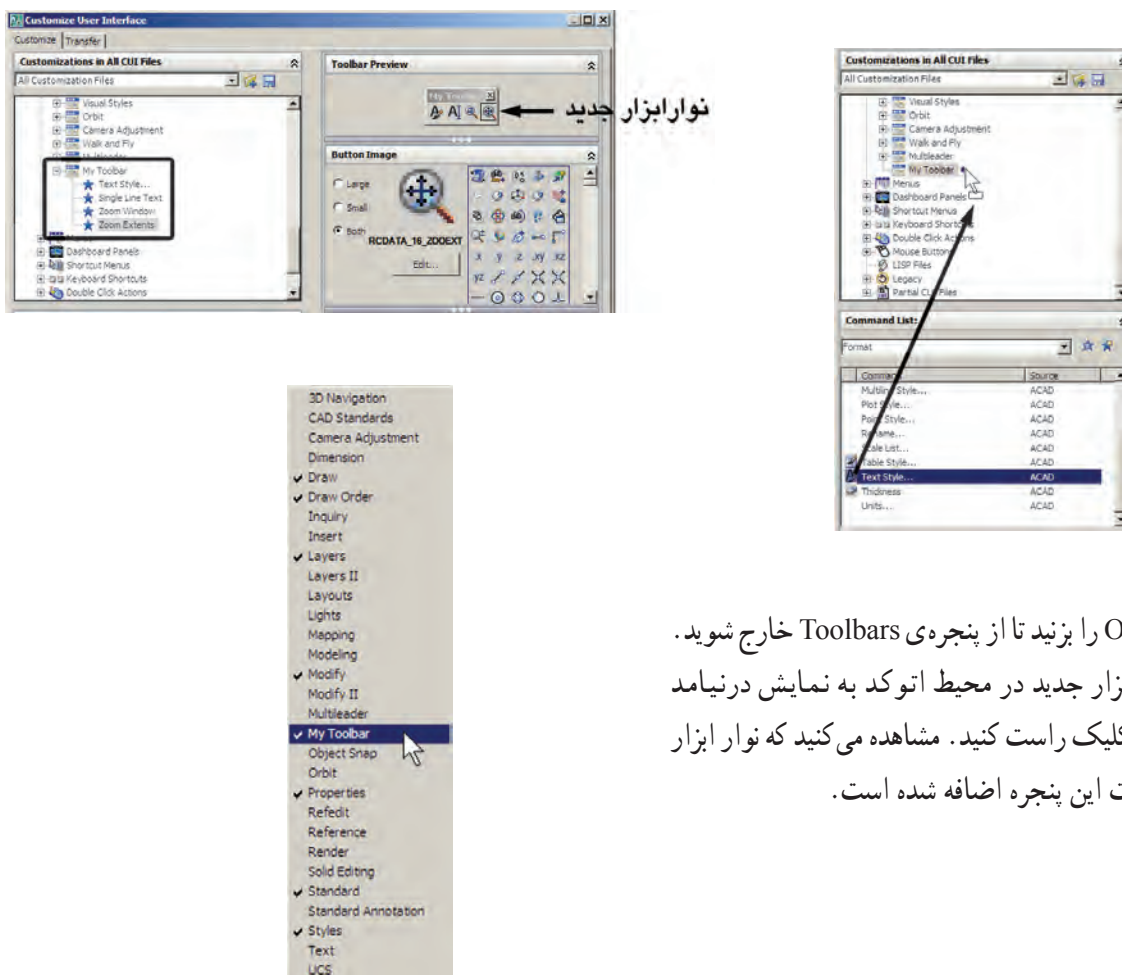
در فهرست منوها نام هر منویی که انتخاب شود، دکمه‌های آن منو در فهرست دکمه‌ها به نمایش درمی‌آیند. اگر دکمه‌ای را پیدا نکردید می‌توانید در کادر جست‌وجوی فرمان‌ها (Search command list)، فرمان مربوط به آن را جست‌وجو کنید. هر دکمه‌ای که انتخاب شد، گرافیک آن در کادر سمت راست و بالای صفحه به نمایش درمی‌آید. در این قسمت می‌توانید دکمه‌ی دیگری را برای نمایش این فرمان انتخاب کنید و یا با استفاده از دکمه‌ی Edit... آن را تغییر دهید. در بخش Properties مشخصات مربوط به دکمه و فرمان آن را ملاحظه می‌نمایید.



با کلیک راست بر روی عبارت Toolbars از پنجره‌ی باز شده عبارت New Toolbar را کلیک کنید. یک نوار ابزار جدید ساخته می‌شود و می‌توانید نام دلخواهی برای آن قرار دهید.



پس از ایجاد نوار ابزار جدید هر کدام از دکمه‌های مورد نظر را از فهرست دکمه‌ها کلیک کنید و با نگاه داشتن دکمه‌ی ماوس، آن را به طرف نوار ابزار جدید حرکت دهید تا به آن اضافه شود.



اکنون OK را بزنید تا از پنجره‌ی Toolbars خارج شوید. چنانچه نوار ابزار جدید در محیط اتوکد به نمایش در نیامد بر روی دکمه‌ها کلیک راست کنید. مشاهده می‌کنید که نوار ابزار جدید در فهرست این پنجره اضافه شده است.

## سوالات و تمرین‌های فصل پنجم

- ۱- فرمان Zoom Realtime به طور هم‌زمان چه فرمان‌هایی را می‌تواند در محیط اتوکد اجرا نماید؟
- ۲- فرمان Zoom Previous چه محدودیت‌هایی در اجرا دارد؟
- ۳- فرمان‌های Zoom All و Zoom Extents چه تفاوتی با یک‌دیگر دارند؟
- ۴- برای بزرگ‌نمایی بخشی از یک نقشه چند روش وجود دارد؟ کدام یک ساده‌تر و سریع‌تر است؟
- ۵- واحدهای نمایش و ترسیم را چگونه تغییر می‌دهیم و این تغییرات در چه بخش‌هایی از اتوکد به‌وجود می‌آید؟
- ۶- برای به‌دست آوردن مساحت و محیط بخشی از نقشه، چگونه عمل می‌کنیم؟
- ۷- تنظیمات Island detection در فرمان هاشور زدن، چه کاربردی دارد؟
- ۸- دکمه‌ی Inherit Properties در فرمان هاشور زدن در چه مواردی استفاده می‌شود؟
- ۹- تنظیمات فرمان رنگ‌آمیزی با فرمان هاشور زدن چه تفاوت‌هایی دارد؟
- ۱۰- دو روش Divide و Measure، در تقسیم شکل‌ها به قطعات مساوی، چه تفاوتی با یک‌دیگر دارند؟
- ۱۱- چه تفاوت‌هایی میان دو روش متن‌نویسی در اتوکد وجود دارد؟
- ۱۲- در روش Single Line Text چگونه می‌توان با فونت‌های گوناگون متن‌نویسی انجام داد؟
- ۱۳- تنظیم گزینه‌های قرینه‌سازی متون چه کاربردی در نقشه‌کشی اتوکد دارد؟
- ۱۴- یک نوار ابزار جدید، شامل فرمان‌های Line، Circle، Rectangle، Polyline، Polygon از منوی Draw و نیز فرمان‌های Rotate، Scale، Mirror، Copy، Move از منوی Modify، در محیط اتوکد ایجاد نمایید.



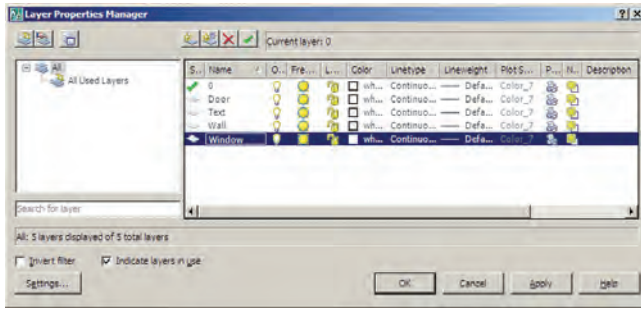
### مدیریت اجزای نقشه‌ها در اتوکد

اهداف رفتاری: با مطالعه و اجرای تمرینات این فصل از فراگیرنده انتظار می‌رود:

- ۱- لایه‌های جدید را در اتوکد ایجاد نماید.
- ۲- ویژگی‌های لایه‌ها را در اتوکد تنظیم نماید.
- ۳- در لایه‌های مختلف اشکال مورد نیاز را ترسیم کند و یا شکل‌های رسم شده را از یک لایه به لایه‌ی دیگر ببرد.
- ۴- توانایی هرگونه تغییراتی را در ویژگی‌های نمایشی اجزای نقشه داشته باشد و بتواند آن‌ها را خارج از تعاریف لایه تغییر دهد.
- ۵- مشخصات اشکال ترسیمی را مشاهده کند و تغییرات لازم را در آن‌ها اعمال نماید.
- ۶- ویژگی‌های یک شکل را به اشکال دیگر انتقال دهد.
- ۷- بلوک‌ها را ایجاد کند و در نقاط مختلف نقشه به کار بگیرد.
- ۸- تغییرات کلی را در بلوک‌ها انجام دهد و به همه‌ی بلوک‌های موجود اعمال نماید.
- ۹- بلوک‌ها را به صورت فایل بلوک از یک نقشه به نقشه یا فایل دیگر انتقال دهد.
- ۱۰- از اجزای موجود در نقشه گروه‌سازی کند و بتواند در شرایط خاص تغییرات لازم را در گروه تعریف شده اعمال کند.

**ایجاد لایه‌ها و مدیریت اجزای نقشه درون لایه‌ها**  
اتوکد برای کاربران خود این امکان را ایجاد کرده است که بتوان اجزای مشابه از ترسیمات نقشه‌ها را در داخل لایه‌های مختلفی از فایل ذخیره نمود تا بخش‌های مشابه نقشه به سادگی و به تفکیک در دسترس باشند. به‌طور مثال، نقشه‌کشان هر مجموعه از دیوارها، درها، پنجره‌ها، پله‌ها، مبلمان، اندازه‌گذاری، متن‌ها و ... را به‌طور مجزا در درون لایه‌های مربوطه ذخیره می‌کنند. کار با لایه‌ها در اتوکد بسیار ساده است. ضمن این که امکانات متنوع و قابلیت‌های پیچیده‌ای در اختیار شما قرار خواهد

از آنجایی که اتوکد در ترسیم و سازماندهی نقشه‌ها یک برنامه‌ی کاملاً حرفه‌ای است، باید ذخیره‌کردن اجزای ترسیمی این نقشه‌ها در فایل مورد نظر، از نظم و مدیریتی خاص برخوردار باشد. منظم کردن بخش‌های مشابه نقشه‌ها، نام‌گذاری، ذخیره‌سازی و گروه بندی قسمت‌های تکراری در اتوکد، هم به عملیات کار و کنترل نقشه‌ها سرعت می‌بخشد، و هم در گزارش‌های نهایی و استفاده‌ی مجدد از اطلاعات در نقشه‌های آتی کمک شایانی می‌کند. در این فصل سعی بر آن است تا ضمن ترسیم یک پلان ساده، مدیریت فایل این نقشه نیز مدنظر قرار گیرد.





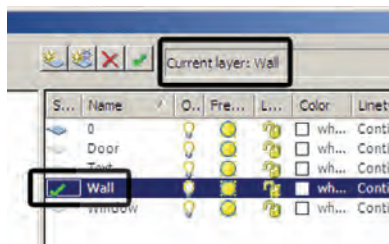
## ویژگی های لایه ها

هر لایه ی اتوکد دارای ویژگی های مربوط به خود است.

شکل های ترسیم شده در هر لایه نیز همان ویژگی ها را به خود خواهند گرفت. بخشی از این ویژگی ها، مشخصات نمایشی اجزای لایه بر صفحه ی ترسیم است و بخشی نیز به مدیریت لایه ها مربوط می شوند. در زیر، ویژگی های لایه ها معرفی می گردند.

**Status:** این ویژگی که با نام «وضعیت» شناخته می شود،

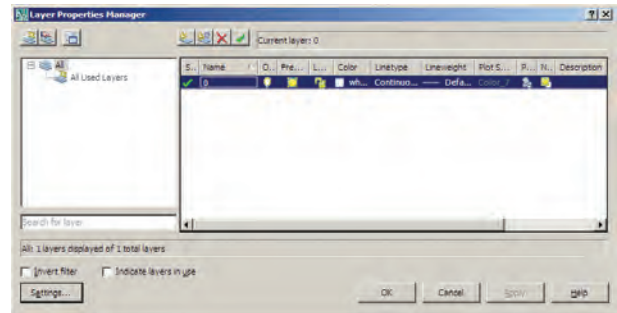
حالت «جاری بودن» یک لایه را تعیین می کند. لایه ای که جاری باشد، ترسیمات در آن قرار می گیرند. بنابراین، هیچ گاه نمی توان بیش از یک لایه ی جاری داشت. برای جاری شدن یک لایه، پس از انتخاب آن، بر دکمه ی Set Current که به صورت  نمایش داده می شود کلیک می کنیم و یا بر علامت ، که در کنار نام لایه و در ستون Status قرار گرفته است، دوبار کلیک می کنیم. اکنون لایه ی Wall را فعال کنید. ملاحظه می نمایید که در بالای پنجره در برابر عبارت Current Layer: نام لایه ی Wall به نمایش درآمده است. این به آن معناست که پس از خروج از این پنجره و اجرای رسم در صفحه ی ترسیم، شکل هایی که ایجاد می شوند، در لایه ی Wall قرار می گیرند.




**On/Off:** این ویژگی که به صورت «روشن/خاموش» نیز

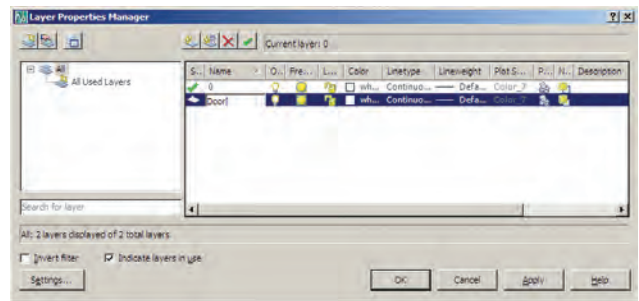
بیان می شود، می تواند یک لایه ی اتوکد را در یکی از دو حالت

داد، که در ادامه به آن ها اشاره خواهد شد. اکنون برای شروع به کار با لایه ها، یک فایل جدید را در اتوکد باز کنید. برای ایجاد یا مدیریت لایه ها فرمان Layer... را از منوی Format اجرا می کنیم و یا در نوار ابزار Layers بر دکمه ی  کلیک می نماییم. چنانچه این نوار ابزار در محیط اتوکد وجود ندارد، آن گونه که در فصل قبل آموختید، آن را به محیط اضافه نمایید. با اجرای فرمان Layer... پنجره ی Layer Properties Manager به صورت زیر باز می شود.



ملاحظه می کنید که همیشه یک لایه ی 0 در فایل اتوکد

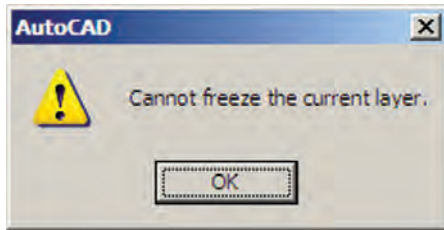
وجود دارد که تاکنون آن چه در صفحه ی ترسیم، کشیده می شد در این لایه قرار می گرفت. حال برای ایجاد نظم در ترسیمات، ابتدا باید لایه هایی را به این پنجره اضافه کنیم. به این منظور بر دکمه ی New Layer، که به صورت  نمایش داده شده است، کلیک کنید. لایه ی جدیدی با نام Layer 1 ایجاد می شود. می توانید این نام را پاک کنید و نام دلخواه خود را تایپ نمایید. نام این لایه را Door تعیین کنید.



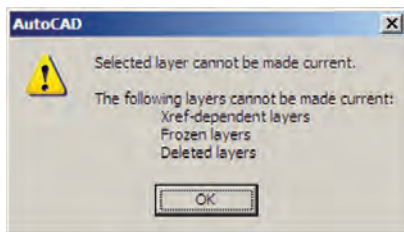
به همین ترتیب لایه هایی با نام های Wall، Text و Window

ایجاد نمایید.

شما می‌گویید نمی‌تواند لایه‌ی جاری را Freeze کند.





هم‌چنین اگر بخواهید لایه‌ی Freeze شده‌ی را به صورتی جاری درآورید، بازهم پیغام خطایی به شکل زیر ظاهر می‌شود.

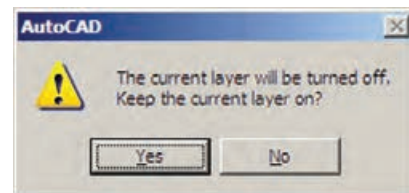


اجزای لایه‌ی Freeze شده در عملیات فرمان‌های گروهی و دسته‌جمعی اتوکد به حساب نمی‌آیند. مثلاً وقتی در فرمان‌های ویرایشی، برای انتخاب شکل‌ها از انتخاب کلی (All Selection) استفاده می‌شود شکل‌های لایه‌ی Off انتخاب می‌شوند اما شکل‌های لایه‌ی Freeze انتخاب نمی‌گردند. وقتی از فرمان‌های بزرگ‌نمایی فرمان Zoom Extents را اجرا می‌کنیم محدوده‌ی شکل‌های لایه‌ی Off - با وجود خاموش بودن لایه و ناپیدا بودن شکل‌ها - در صفحه‌ی ترسیم نشان داده می‌شود اما محدوده‌ی شکل‌های لایه‌ی Freeze در آن قرار نمی‌گیرد. هم‌چنین فرمان Regen، که بازسازی شکل‌های صفحه‌ی ترسیم را اجرا می‌نماید، بر روی شکل‌های لایه‌ی Freeze عمل نمی‌کند. در نوع ارتباط و انتقال فایل‌های اتوکد به برخی دیگر از نرم‌افزارها، مانند 3DS MAX نیز لایه‌های Freeze اهمیت زیادی پیدا می‌کنند که این در مورد لایه‌های Off صادق نیست. اکنون لایه‌ی Text را Freeze کنید.

**Lock/Unlock:** این خصوصیت که با نام «قفل/باز» شناخته می‌شود، امکان تغییرات بر روی شکل‌های ترسیم شده در

روشن یا خاموش قرار دهد. چنان‌چه یک لایه خاموش شود کلیه‌ی اشکال موجود در آن از صفحه‌ی ترسیم ناپدید می‌گردند. پس از روشن کردن لایه، این اجزا دوباره در صفحه‌ی ترسیم ظاهر می‌شوند. از این ویژگی در زمان‌هایی استفاده می‌شود که به دلیل تراکم یا شلوغ بودن ترسیمات، کنترل رسم به سختی اجرا می‌شود. در این حال لایه‌های غیرضروری خاموش می‌شوند تا حداقل اطلاعات مورد نیاز در صفحه‌ی ترسیم به نمایش درآید. برای خاموش کردن لایه کافی است بر روی علامت  در ردیف آن لایه کلیک کنیم تا به صورت  در آید و برای روشن کردن، مجدداً بر این چراغ خاموش کلیک می‌کنیم.

اگر لایه‌ی جاری را خاموش کنید پیغامی به صورت زیر ظاهر می‌شود که مضمون آن به شما هشدار می‌دهد که در حال خاموش کردن لایه‌ای هستید که قرار است رسم شکل‌ها در آن اتفاق بیفتد. برای روشن ماندن لایه، دکمه‌ی Yes و برای خاموش کردن آن دکمه‌ی NO را می‌زنید.



اکنون لایه‌ی Door را خاموش کنید.

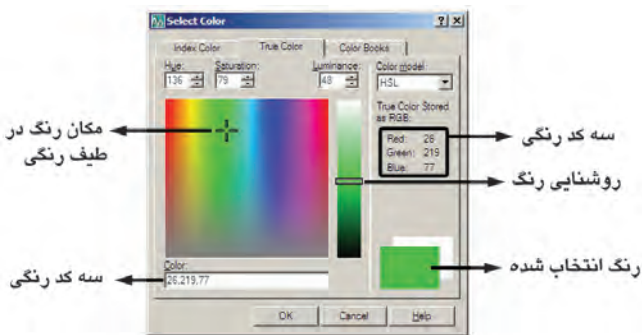
**Freeze/Thaw:** این ویژگی شبیه به ویژگی روشن و خاموش است. وقتی لایه‌ای به حالت Freeze قرار داشته باشد، اجزای آن در صفحه‌ی ترسیم نمایش داده نمی‌شوند و وقتی به حالت Thaw برمی‌گردد مجدداً اجزای آن به نمایش درمی‌آیند. برای Freeze کردن یک لایه باید بر علامت  در ردیف لایه کلیک کنید تا به صورت  درآید.

تفاوت حالت Off و Freeze در این است که در حالت Freeze هیچ عملیاتی بر روی اجزای لایه اجرا نمی‌شود و تقریباً لایه و اجزای آن از محیط اتوکد حذف شده فرض می‌شوند. بنابراین، نمی‌توان لایه‌ی جاری را به صورت Freeze درآورد. اگر بخواهید به این کار اقدام کنید پیغام زیر ظاهر می‌شود، که به



زوج در پنج ردیف بالایی قرار داشته و کدهای فرد در پنج ردیف پایین واقع شده‌اند. شش کد ۲۵۰ تا ۲۵۵، که رنگ‌های سیاه و سفیدند، در پایین‌ترین ردیف این پنجره قرار گرفته‌اند.




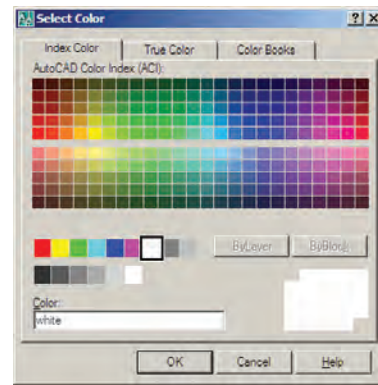
روش دوم انتخاب رنگ، پیدا کردن یک رنگ واقعی (True Color) است. در بخش True Color طیف رنگی کاملی از همه‌ی رنگ‌های موجود در ویندوز در اختیار کاربر قرار می‌گیرد. با کلیک بر هر نقطه از طیف مورد نظر، رنگی تعیین می‌شود که می‌توان با حرکت بر روی ستون عمودی مجاور این طیف، روشنایی آن رنگ را تعیین نمود. همه‌ی رنگ‌های واقعی دارای سه کد رنگی اند. در واقع این‌ها کدهای سه رنگ قرمز، سبز و آبی هستند، که با یک‌دیگر ترکیب شده و رنگ مورد نظر را به وجود آورده‌اند.



در روش سوم، اتوکد یک سری کتاب رنگ (Color Books) در اختیار کاربر قرار می‌دهد تا از داخل هر کتاب، رنگ مورد نظر را پیدا کند. در هر یک از کتاب‌ها نیز، یک طیف فشرده‌ی رنگی به نمایش درمی‌آید تا با کلیک بر هر قسمت از طیف، امکان انتخاب از رنگ‌های آن فراهم گردد.

یک لایه را کنترل می‌کند. زمانی که یک لایه قفل است می‌توان ترسیمات جدیدی را در آن اعمال کرد، اما نمی‌توان هیچ‌گونه عملیات ویرایشی را، که منجر به تغییر این شکل‌ها می‌شود، اجرا نمود. بنابراین، اجزای یک لایه‌ی قفل شده، در صفحه‌ی ترسیم دیده می‌شود و امکان ترسیم در آن لایه وجود دارد. پس می‌توان یک لایه‌ی قفل شده را به صورت جاری درآورد. برای قفل کردن یک لایه باید بر علامت  در ردیف آن لایه کلیک کنید تا به صورت  در آید. اکنون لایه‌ی 0 را قفل کنید.

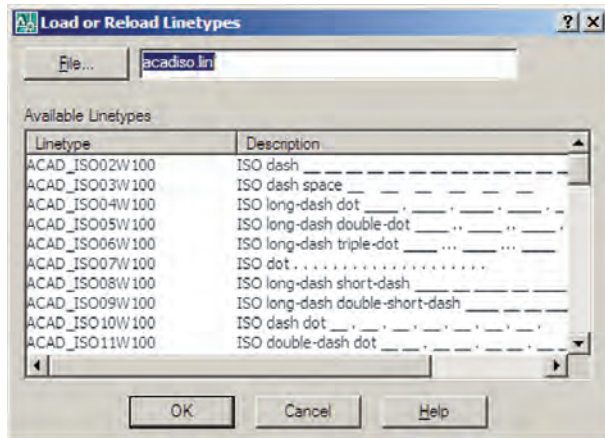
**Color:** ویژگی رنگ لایه‌ها کمک می‌کند تا کاربر اشکال موجود در لایه‌های مختلف را، با توجه به اختلاف رنگی، آن‌ها از یک‌دیگر تشخیص دهد. برای تغییر رنگ یک لایه، بر روی علامت  در ستون Color کلیک می‌کنیم. آن‌گاه پنجره‌ی Select Color باز می‌شود. این پنجره روش‌های مختلفی را برای انتخاب رنگ در اختیار کاربر قرار می‌دهد.



## نظام رنگ‌ها در اتوکد

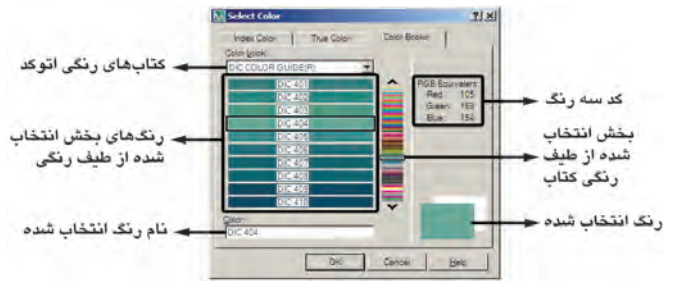
انتخاب رنگ در اتوکد به سه روش امکان‌پذیر است. در روش اول که با نام Index Color شناخته می‌شود تعداد ۲۵۵ رنگ متداول قابل انتخاب است. در این بخش همه‌ی رنگ‌ها یک کد دارند و شماره‌ی آن کد از ۱ تا ۲۵۵ تغییر می‌کند. نُه رنگ اول، که از همه کاربردی‌ترند، با نام اصلی رنگشان نیز خوانده می‌شوند. از رنگ ۱۰ تا ۲۴۹ در بخش بالایی پنجره قرار گرفته و کدهای زوج و فرد از یک‌دیگر تفکیک شده‌اند، یعنی کدهای

ملاحظه می‌شود که در حال حاضر تنها یک نوع خط، یعنی همان ممتد، در این پنجره وجود دارد. برای استفاده از دیگر نوع خط‌های موجود در اتوکد باید آن‌ها را بارگذاری نمود. به این منظور بر روی دکمه‌ی Load... کلیک کنید تا پنجره‌ی Load or Reload Linetypes باز شود.



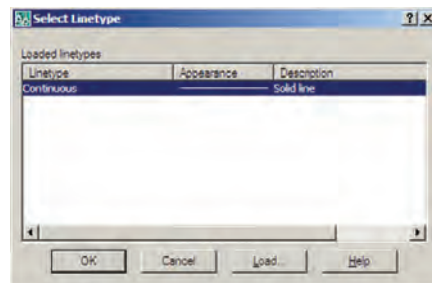
در این پنجره می‌توانید هر یک از نوع خط‌های موجود در لیست Available Linetypes را انتخاب نمایید. اکنون نوع خط ACAD\_ISO03W100 را، که نوعی از خط چین است، انتخاب کنید و دکمه‌ی OK را بزنید. این نوع خط به پنجره‌ی قبلی اضافه می‌شود. حال، دوباره دکمه‌ی Load... را بزنید و نوع خط ACAD\_ISO07W 100 را نیز بارگذاری نمایید.

**Lineweight:** این ویژگی که تعیین‌کننده‌ی «ضخامت خط» شکل‌های یک لایه است، بیش‌تر به منظور رعایت اصول نقشه‌کشی، که در آن هر گروه از اجزای نقشه با ضخامتی خاص ترسیم می‌شوند، به کار می‌رود. در پنجره‌ی مدیریت لایه‌های اتوکد عبارت Default در ستون ضخامت خط و در برابر همه‌ی لایه‌ها درج شده است. همان‌طور که قبل از این هم گفته شد، می‌توان ضخامت خطوط را هنگام انجام تنظیمات پلات تعیین نمود. لذا از آن‌جا که اغلب نقشه‌کشان حرفه‌ای اتوکد این کار را می‌کنند، این مقدار برای همه‌ی لایه‌ها به صورت پیش فرض (Default) قرار گرفته است. اما چنان‌چه بخواهیم این مقدار را برای هر لایه تنظیم نماییم، باید بر عبارت Default

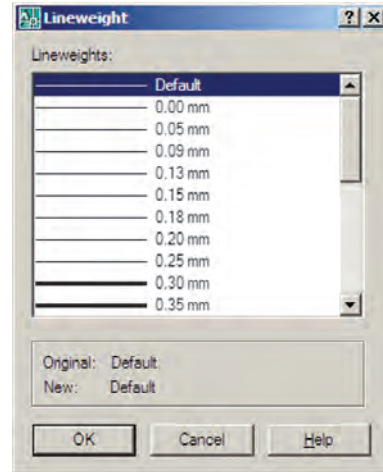




اکنون رنگ آبی با کد ۵ را از مجموعه‌ی Index Color برای لایه‌ی Wall، رنگ سبز با کد ۳ را برای لایه‌ی Window، رنگ بنفش با کد ۶ را برای لایه‌ی Door و رنگ قرمز با کد ۱ را برای لایه‌ی Text انتخاب نمایید. توجه نمایید که بهتر است در انتخاب رنگ لایه‌ها حتی‌الامکان از رنگ‌های Index استفاده نماییم چرا که هنگام پلات گرفتن از نقشه‌ها اگر از ضخامت خطوط لایه‌ها استفاده نشود، باید برای هر کدام از ۲۵۵ رنگ اتوکد، ضخامت خط تعیین شود و لذا چنان‌چه رنگ‌های همه‌ی لایه‌ها از این مجموعه انتخاب شده باشد، با مشکلی مواجه نخواهیم شد. درباره‌ی ضخامت خط لایه‌ها در ادامه‌ی این فصل و درباره‌ی روش پلات گرفتن، در فصل‌های آینده، توضیح داده خواهد شد.

**Linetype:** این ویژگی که با عنوان «نوع خط» ترجمه می‌شود، چگونگی نمایش خطوط اشکال را در آن لایه تعیین می‌کند. همیشه به صورت پیش فرض این نوع خط به صورت خط پیوسته یا ممتد (Continuous) در نظر گرفته می‌شود. اما اگر بخواهیم آن را تغییر دهیم بر روی عبارت Continuous، که وضعیت فعلی نوع خط را نشان می‌دهد، کلیک می‌کنیم تا پنجره‌ی Select Linetype باز شود.



کلیک کنیم تا پنجره‌ی Lineweight باز شود.



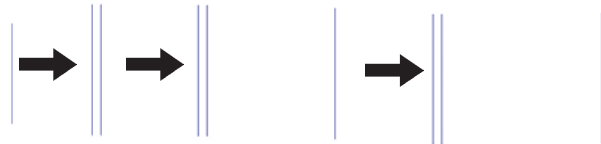
**Plot:** این قابلیت تعیین می‌کند که لایه در هنگام پلات، بر روی کاغذ چاپ شود یا خیر. اگر بر روی علامت  در مقابل هر ردیف از لایه‌ها کلیک کنید به صورت  در می‌آید و این به معنای آن است که دیگر اجزای این لایه برای چاپ در نظر گرفته نمی‌شود.

### ترسیم دیوارهای یک پلان در لایه‌ی مربوط

حال، در پنجره‌ی لایه‌ها دکمه‌ی OK را بزنید تا به صفحه‌ی ترسیم اتوکد برگردید. توجه داشته باشید که هم‌اکنون لایه‌ی Wall در این فایل به صورت جاری در می‌آید و هر شکلی که رسم نمایید در این لایه قرار خواهد گرفت. اکنون می‌خواهیم دیوارهای یک پلان را ترسیم کنیم.

ابتدا یک خط عمودی به طول  $30^\circ$  رسم کنید و با استفاده از فرمان کپی موازی (Offset)  $2^\circ$  واحد به چپ کپی نمایید. سپس دوباره از کپی موازی استفاده کنید و با فاصله‌ی  $40^\circ$  واحد آن را به راست کپی نمایید. از این خط جدید یک خط با فاصله‌ی  $1^\circ$  واحد به راست کپی کنید.

در این پنجره ضخامت‌ها با واحد میلی‌متر نوشته شده و به راحتی می‌توان آن‌ها را انتخاب کرد. اکنون ضخامت  $0.15^\circ$  میلی‌متر را برای لایه‌ی Text، ضخامت  $0.2^\circ$  میلی‌متر را برای لایه‌های Door و Window و ضخامت  $0.4^\circ$  میلی‌متر را برای لایه‌ی Wall انتخاب نمایید.



بالا و پایین و چپ را با استفاده از فرمان پخ‌زدن (Chamfer) و مطابق شکل زیر، به یک‌دیگر برسانید.

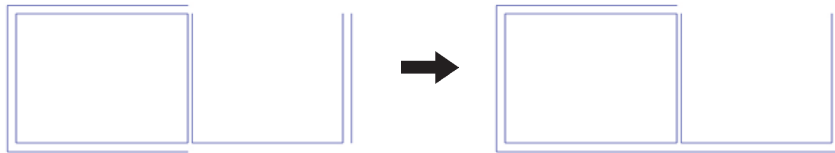
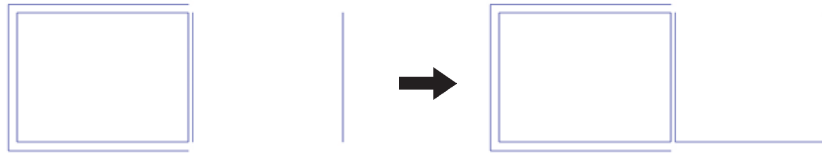
اکنون، انتهای خط‌های درونی را با فرمان خط (Line) به یک‌دیگر وصل کنید و این دو خط جدید را به اندازه‌ی  $2^\circ$  واحد به بیرون کپی موازی نمایید. گوشه‌های خط‌های بیرونی



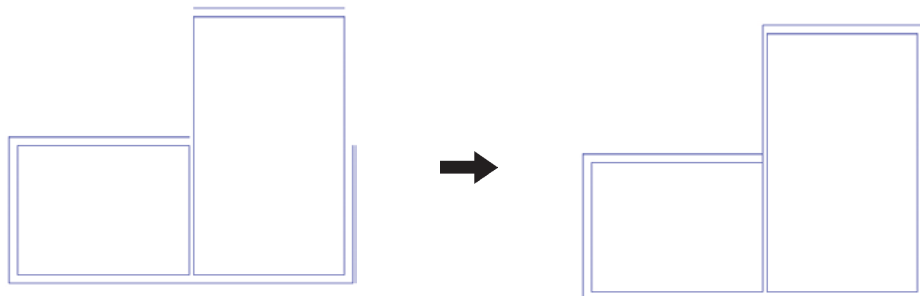
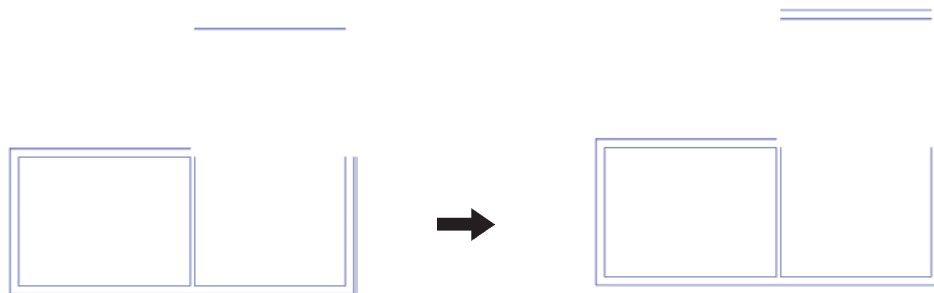
این اتاق رسم نمایم. بنابراین، خط سمت راست را به اندازه‌ی  $35^\circ$  واحد به راست کپی کنید. دو انتهای پایین این دو خط را با فرمان

ملاحظه می‌کنید که پلان تقریبی یک اتاق  $3 \times 4$  متر رسم گردید. حالا می‌خواهیم یک اتاق نیز در سمت راست

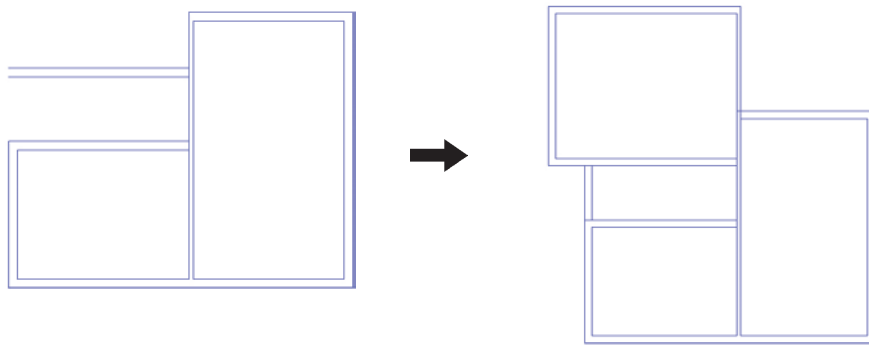
خط به هم وصل کنید. خط سمت راست را به اندازه‌ی ۲۰ واحد به راست کپی کنید. حال دو خط بیرونی راست و پایین را با فرمان پنخ‌زدن به یک‌دیگر برسانید.



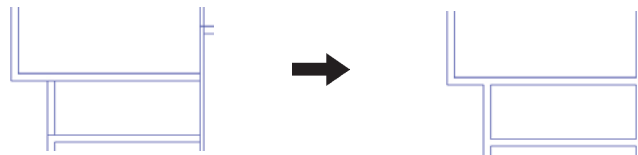
اکنون خط داخلی اتاق جدید را از پایین به اندازه‌ی ۶۰ بالا کپی کنید. سپس خط‌های داخلی و بعد از آن خط‌های بیرونی واحد به بالا کپی نمایید و خط جدید را به اندازه‌ی ۲۰ واحد به را با پنخ‌زدن به هم‌دیگر برسانید.



اکنون، با همین نظمی که آموختید، مطابق شکل یک راهرو با عرض ۱/۵ متر در برابر اتاق‌ها ایجاد کنید و در بالای راهرو یک اتاق ۴×۵ متری ترسیم نمایید. آن‌گاه انتهای راهرو را با یک دیوار ببندید.



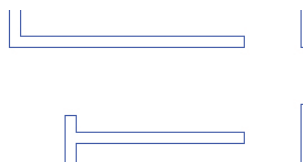
می‌توانید با استفاده از فرمان اصلاح لبه‌ها (Trim) بخش‌های اضافی میان دیوارها و تقاطع‌ها را تصحیح نمایید.



**حذف مکان در و پنجره از دیوارها**  
 اکنون باید دو لبه‌ی طرفین درها و پنجره‌ها را رسم کنیم و محدوده‌ی بین آن‌ها را حذف نماییم. اول در ورودی اصلی را، که در ابتدای راهرو قرار دارد، ایجاد می‌کنیم. به این شکل که خطی را در یک لبه‌ی دیوار راهرو رسم می‌کنیم و این خط را به اندازه‌ی ۱۲۰ واحد به پایین کپی موازی می‌نماییم. آن‌گاه با استفاده از فرمان اصلاح لبه‌ها خطوط اضافی دیوار را از میان این دو خط جدید حذف می‌نماییم.

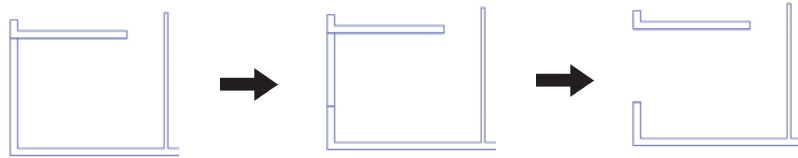


به همین ترتیب مکان سه در دیگر مربوط به اتاق‌ها را به اندازه‌ی ۱۰۰ واحد مطابق شکل زیر خالی کنید.

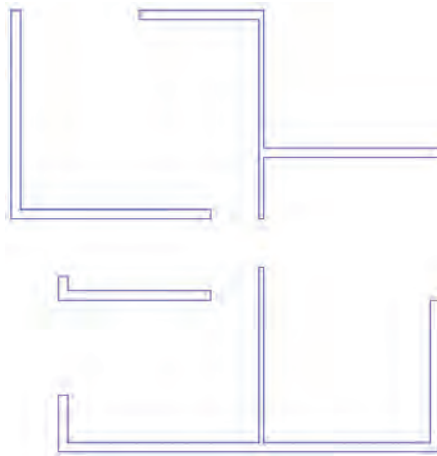


اکنون برای ایجاد پنجره‌ها نیز با همین روال عمل می‌نماییم و به طور مثال در دیوار سمت چپ اتاق اول یک پنجره‌ی ۲ متری خالی می‌کنیم.

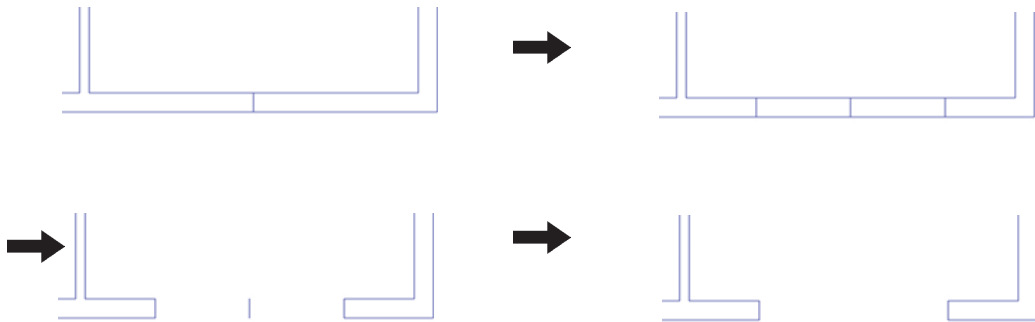




به همین شکل، مطابق تصویر زیر، یک پنجره‌ی ۳ متری در اتاق دوم و یک پنجره‌ی ۲/۵ متری در اتاق سوم ایجاد نمایید.

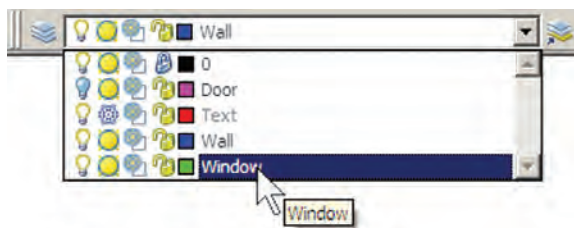


گاهی اوقات پنجره‌ها در وسط دیوار یک اتاق قرار دارند. مثلاً فرض کنید در وسط دیوار پایینی اتاق دوم یک پنجره‌ی ۲ متری قرار دارد. برای رسم این پنجره ابتدا خطی عمودی در وسط دیوار اتاق رسم می‌کنیم. برای رسم خط در وسط می‌توانید از قابلیت Midpoint ابزارگیره‌ی شکل‌ها (Object Snap) یا گاهی اوقات پنجره‌ها در وسط دیوار یک اتاق قرار دارند. مثلاً فرض کنید در وسط دیوار پایینی اتاق دوم یک پنجره‌ی ۲ متری قرار دارد. برای رسم این پنجره ابتدا خطی عمودی در وسط دیوار اتاق رسم می‌کنیم. برای رسم خط در وسط می‌توانید از قابلیت Midpoint ابزارگیره‌ی شکل‌ها (Object Snap) یا

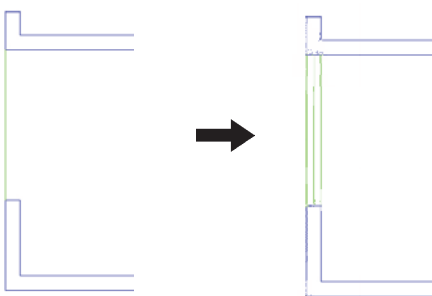


دسترسی سریع به لایه‌ها هنگام کار در صفحه‌ی ترسیم اکنون، می‌خواهیم خطوط اصلی پنجره‌ها را رسم کنیم. به این منظور باید لایه‌ی Window را به صورت لایه‌ی جاری درآوریم. ویژگی‌های مدیریتی لایه‌ها مانند وضعیت،

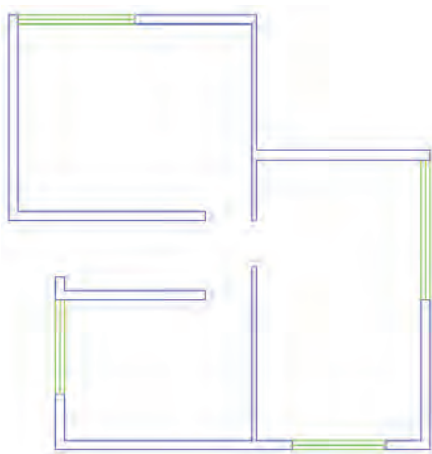
روشن/خاموش، Freeze/Thaw و قفل/باز را می‌توان از نوار ابزار Layers تغییر داد. مثلاً برای فعال کردن لایه‌ی Window کافی است پنجره‌ی کشویی لایه‌ها را در این نوار ابزار باز و بر روی این لایه کلیک کنیم.



برای ترسیم خطوط پنجره یکی از این خط‌ها را، با فرمان Line، رسم می‌کنیم و سپس با فرمان کیبی موازی و به فاصله‌ی نصف ضخامت دیوار (۱۰ واحد) دو خط دیگر را از آن ایجاد می‌نماییم.



اکنون، با این روش همه‌ی پنجره‌ها را تکمیل نمایید. توجه باشد تا خطوط مذکور در این لایه قرار گیرند. نمایید که در زمان رسم خطوط پنجره‌ها، لایه‌ی Window فعال



Text را، که به صورت Freeze درآمده است، به حالت Thaw برگردانیم. سپس آن لایه را به صورت جاری درآوریم.

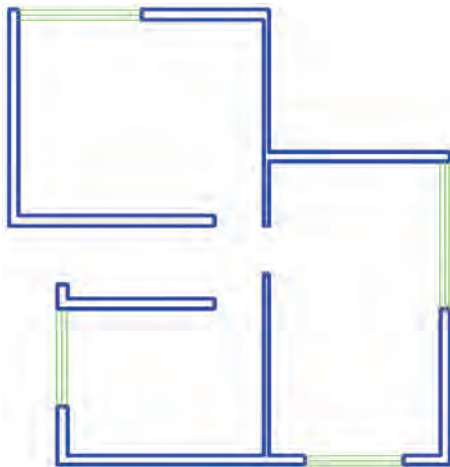
اضافه نمودن متن به نقشه  
برای اضافه نمودن عنوان متنی به نقشه، ابتدا باید لایه‌ی



اکنون از فرمان Multiline Text استفاده کنید و متن عنوان نقشه را، همانند تصویر ذیل، به زیر نقشه اضافه نمایید و خط جداکننده‌ی دو ردیف متن را نیز برای آن ترسیم کنید.



**Ground Plan**  
Scale: 1/100

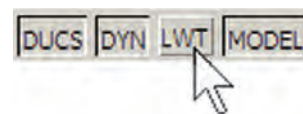


**Ground Plan**  
Scale: 1/100

حال، اگر متن تایپ شده را نیاز ندارید می‌توانید دوباره لایه‌ی Text را به حالت Freeze درآورد تا عنوان تایپ شده از صفحه‌ی ترسیم ناپیدا شود. توجه کنید که هنگام Freeze کردن، نباید این لایه به صورت جاری باشد.

### نمایش ضخامت خطوط بر روی نقشه

همان‌طور که متوجه شده‌اید، ضخامت خط‌های تنظیم شده در پنجره‌ی مدیریت لایه‌ها در صفحه‌ی ترسیم نمایش داده نمی‌شوند. این ضخامت‌ها در هنگام پلات بر روی کاغذ اثر مورد نظر را می‌گذارند. اما شما می‌توانید در صفحه‌ی ترسیم نیز همین ضخامت‌ها را بر روی اشکال ایجاد شده در این لایه‌ها مشاهده نمایید. به این منظور کافی است که دکمه‌ی LWT را در نوار وضعیت فعال کنید.



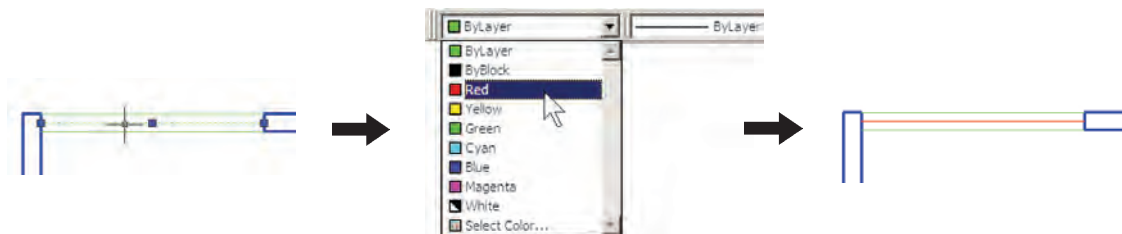
در تصویر زیر نمایش نقشه‌ی ترسیمی را با ضخامت خطوط تعیین شده ملاحظه می‌فرمایید.

### تغییر ویژگی‌های نمایشی اجزای لایه‌ها به صورت خاص

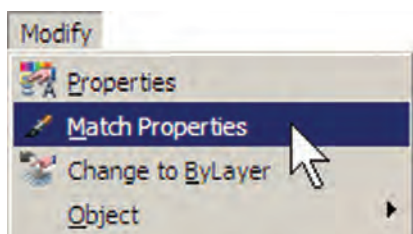
در نظام لایه‌های اتوکد تمامی شکل‌های ترسیم شده در لایه، از ویژگی‌های نمایشی آن لایه تبعیت می‌کنند. این ویژگی‌ها عبارت‌اند از: رنگ، نوع خط، ضخامت خط. اما اگر کاربر بخواهد این ویژگی‌ها را برای یک یا بعضی از اجزای لایه‌ها تغییر دهد، اتوکد این امکان را در نوار ابزار Properties در

اختیار او قرار می دهد.  
 مثلاً فرض کنید می خواهیم در اتاق سوم، رنگ خط میانی پنجره را تغییر دهیم. ابتدا این خط را انتخاب می کنیم. سپس در

نوار ابزار Properties پنجره ی کشویی رنگ را باز و رنگ جدید را فعال می کنیم. آن گاه برای خروج این شکل از انتخاب، از دکمه ی Esc استفاده می کنیم.




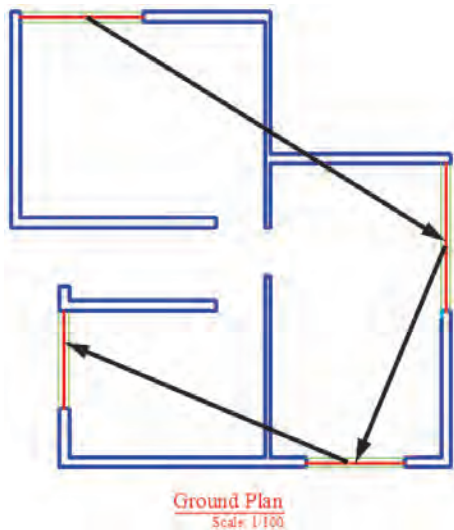
اکنون به همین ترتیب ضخامت خط آن را به ۳۵ / میلی متر تغییر دهید.

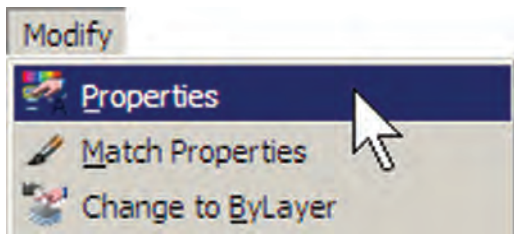


ملاحظه کردید که در این نوار ابزار هر سه پنجره ی کشویی به صورت پیش فرض عبارت ByLayer را نمایش می دهند. این به آن معناست که رنگ، نوع خط و ضخامت خط همیشه بر اساس لایه ی جاری تعیین می گردند، مگر آن که این پیش فرض ها را تغییر دهیم. هم اکنون خط میانی پنجره ی فوق، هم چنان در لایه ی Window قرار دارد اما رنگ و ضخامت آن تابع لایه ی مذکور نیست.

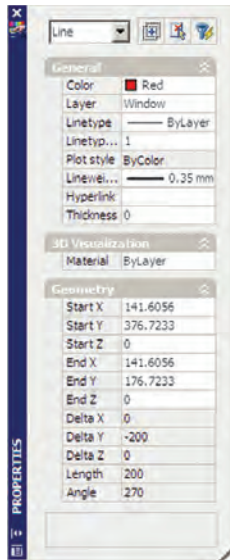
پس از اجرای فرمان Match Properties، ابتدا بر روی شکل مبدأ (یعنی خط میانی پنجره ی اتاق سوم) و سپس بر روی همه ی شکل های مقصد (یعنی مابقی خط های میانی پنجره ها) کلیک می کنیم. تصویر زیر، ترتیب انتخاب شکل ها را در اجرای فرمان فوق نشان می دهد.

انتقال مشخصات از یک شکل به شکل دیگر  
 اگر بخواهید خط میانی تمام پنجره ها را همانند پنجره ی اتاق سوم، تغییر دهید باید زمان و عملیات زیادی صرف کنید. اتوکد فرمانی را در اختیار کاربران قرار می دهد تا به واسطه ی آن بتوان مشخصات یک شکل را به دیگر شکل ها منتقل نمود. مثلاً می توانید ویژگی رنگ و ضخامت خط را از خط میانی پنجره ی اتاق سوم به خط میانی دیگر پنجره های موجود در پلان انتقال دهید. این فرمان با عنوان Match Properties شناخته شده است و در منوی Modify قرار دارد. هم چنین می توان آن را با استفاده از دکمه ی  در نوار ابزار Standard اجرا نمود.





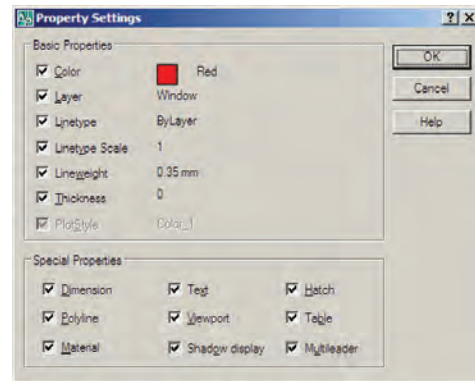
با اجرای فرمان Properties پنجره‌ی آن باز می‌شود و مشخصات شکل انتخاب شده را به نمایش می‌گذارد.




مثلاً با انتخاب یکی از خط‌های میانی پنجره‌ها و اجرای Properties، پنجره‌ی مذکور به صورت فوق باز می‌شود. ملاحظه می‌کنید که در بخش General مشخصاتی هم چون لایه، رنگ، نوع خط، ضخامت خط و ... به نمایش درآمده است که همگی در همین جا قابل تغییر هستند. یکی از این مشخصات که برای خطوط دارای نوع خط غیر از ممتد (مثلاً خط چین) کاربرد دارد Linetype scale است. این ویژگی مقیاس قطعات خط چین را تنظیم می‌کند؛ بنابراین، زمانی که خط چین درشت باشد این عدد را کوچک و زمانی که خط چین ریز است آن را بزرگ می‌کنیم.

در بخش 3D Visualization مشخصه‌ی مصالح آن وجود دارد، که مربوط به بحث سه‌بعدی سازی اتوکد است و از مقوله‌ی این کتاب خارج است. در بخش Geometry مشخصات ترسیمی خط، مانند مختصات ابتدا و انتهای آن، طول خط و

این فرمان، هر چه از مشخصات شکل‌ها را، که قابل تغییر باشد، از شکل مبدأ به شکل مقصد انتقال می‌دهد. مثلاً اگر دو شکل هم لایه نباشند، شکل مقصد به لایه‌ی شکل مبدأ وارد می‌شود. هم چنین اگر هر دو از جنس هاشور باشند، الگوی هاشور اول به دومی منتقل می‌شود و چنانچه از نوع متن باشند، شیوه‌ی متن و فونت و سایر مشخصات متنی اولی به دومی منتقل می‌گردد. می‌توان برای اتوکد تعریف نمود که فرمان Match Properties چه ویژگی‌هایی را از شکل اول به شکل‌های بعد منتقل نماید. به این منظور، پس از اجرای فرمان و انتخاب شکل اول، باید حرف S (ابتدای کلمه‌ی Settings) را تایپ و Enter نمود یا با کلیک راست ماوس بر روی صفحه‌ی ترسیم، گزینه‌ی Settings را از پنجره‌ی باز شده انتخاب نمود. بدین ترتیب پنجره‌ی Property Settings باز می‌شود و می‌توان ویژگی‌هایی را، که لازم نیست از یک شکل به شکل دیگر منتقل گردد، غیرفعال نمود.



## مشاهده‌ی مشخصات شکل


به‌طور کلی می‌توان همه‌ی مشخصات یک شکل را در اتوکد مشاهده نمود و موارد قابل تغییر را به صورت انحصاری تغییر داد. برای نمایش مشخصات هر شکل، ابتدا آن را انتخاب می‌نماییم. سپس از منوی Modify فرمان Properties را اجرا می‌کنیم و یا از دکمه‌ی  در نوار ابزار Standard استفاده می‌کنیم و یا آن که از دکمه‌های کمکی Ctrl+1 کمک می‌گیریم.

زاویه‌ی آن به نمایش درآمده‌اند.

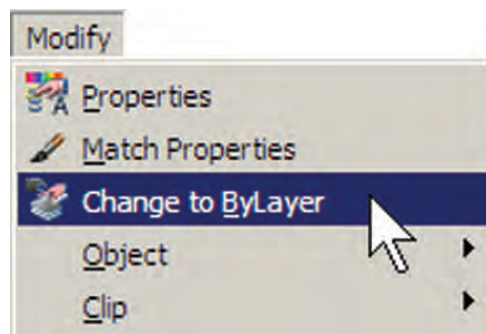
## سایر عملیات مرتبط با لایه‌ها

چنانچه شکلی را در اتوکد ترسیم کردیم و سپس خواستیم آن را از لایه‌ی مربوط به لایه‌ی دیگری منتقل کنیم، می‌توانیم، همان‌گونه که در بالا اشاره شد، از فرمان‌های Properties یا Match Properties استفاده نماییم. اما روش دیگر به این ترتیب است که ابتدا آن شکل را انتخاب می‌نماییم. سپس پنجره‌ی کشویی لایه‌ها را در نوار ابزار Layers باز و لایه‌ی جدید را انتخاب می‌کنیم. در پایان، با استفاده از دکمه‌ی Esc شکل را از انتخاب خارج می‌نماییم.

برای تغییر لایه‌ی جاری، روش اصلی به این ترتیب بود که پنجره‌ی کشویی لایه‌ها را باز و لایه‌ی مورد نظر را کلیک

می‌کردیم. روش دیگر به این صورت است که ابتدا یک شکل را انتخاب می‌نماییم. سپس بر دکمه‌ی ، کنار پنجره‌ی کشویی لایه‌ها، کلیک می‌کنیم. در نتیجه لایه‌ای که شکل انتخاب شده در آن قرار دارد به عنوان لایه‌ی جاری تنظیم می‌گردد.

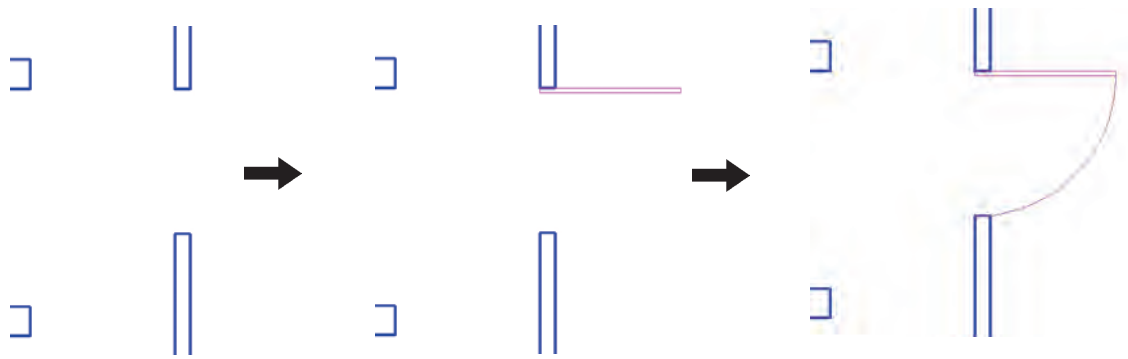
اگر بخواهیم لایه‌ی جاری قبلی را دوباره به حالت جاری برگردانیم می‌توانیم بر دکمه‌ی ، در همین نوار ابزار، کلیک کنیم. هرگاه برخی از مشخصات شکلی را خارج از تنظیمات لایه‌ی آن تغییر دادیم، مثلاً رنگ یا نوع خط و یا ضخامت خط آن را، برخلاف لایه‌ی متعلق به آن، تنظیم کردیم و خواستیم این ویژگی‌ها را مجدداً به وضعیت تبعیت از لایه برگردانیم، فرمان Change to ByLayer را از منوی Modify اجرا می‌نماییم و پس از انتخاب شکل یا شکل‌های مورد نظر، در پاسخ به دو سؤال که پرسیده می‌شود، Yes را وارد می‌کنیم.




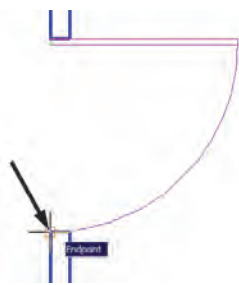
## ساخت بلوک‌ها


اکنون فرض کنید که می‌خواهیم درهای پلان فعلی را به صورت بلوک ترسیم کنیم و از آن در تمام نقشه‌ها استفاده نماییم. ابتدا لایه‌ی Door را روشن (On) و سپس فعال نمایید. روی مکان در ورودی اتاق دوم، بزرگ نمایی را اجرا کنید. ابتدا در لبه‌ی بالایی در، یک مستطیل با ابعاد  $3 \times 97$  سانتی‌متر رسم نمایید. سپس با استفاده از روش Start, Center, Angle در رسم کمان، یک کمان از لبه‌ی پایینی در تا انتهای مستطیل ترسیم کنید.

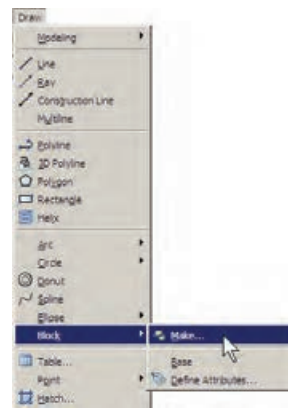
بلوک‌ها یکی از روش‌های متداول استفاده از شکل‌های تکراری در اتوکد هستند. در بسیاری مواقع، یک شکل در نقشه‌ی اتوکد بارها تکرار می‌شود و از آن‌جا که در موارد مختلف با اندازه‌ها یا زوایای متفاوتی در نقشه قرار می‌گیرد، نمی‌توان تنها با اجرای فرمان Copy آن را در مکان‌های مورد نیاز استفاده نمود. از این شکل‌ها می‌توان به درها، تجهیزات بهداشتی و الکتریکی، مبلمان درون فضاها و ترسیمات رانندگی (درخت، ماشین، انسان و ...) اشاره نمود.




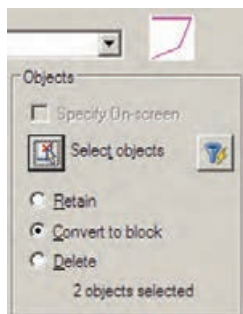
در بخش Base Point نقطه‌ی مبنای قرارگیری بلوک تعیین می‌شود. این نقطه مکان شروع قرارگیری بلوک در نقاط دیگر صفحه‌ی ترسیم را تعیین می‌نماید. بر دکمه‌ی  در کنار عبارت Pick Point کلیک کنید. پنجره موقتاً ناپدید می‌شود. بر نقطه‌ی ابتدای کمان در ورودی کلیک کنید.



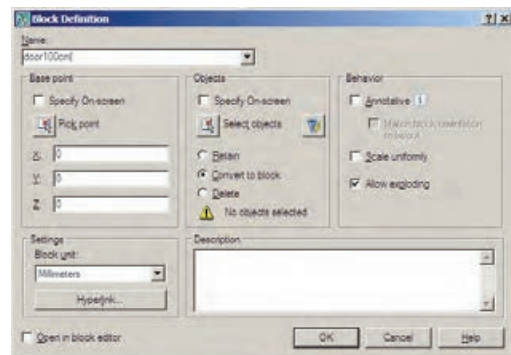
برای ساخت بلوک، از منوی Draw فرمان Block، از گزینه‌ی Make... را اجرا می‌کنیم. این فرمان را می‌توان با استفاده از دکمه‌ی  در نوار ابزار Draw نیز به کار گرفت.



پنجره‌ی ساخت بلوک دوباره ظاهر می‌شود. در بخش Objects شکل‌هایی که متعلق به این بلوک هستند تعیین می‌شوند. بر روی دکمه‌ی , کنار عبارت Select Objects، کلیک کنید تا پنجره‌ی بلوک ناپدید شود. آن‌گاه دو شکل مربوط به در یعنی مستطیل و کمان را انتخاب کنید و Enter را بزنید تا پنجره مجدداً ظاهر گردد.




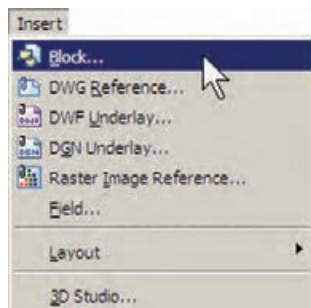
پنجره‌ی Block Definition باز می‌شود. در این پنجره ابتدا نام بلوکی را که می‌خواهیم ایجاد کنیم در کادر Name تایپ می‌کنیم. مثلاً عبارت door100m را وارد کنید.



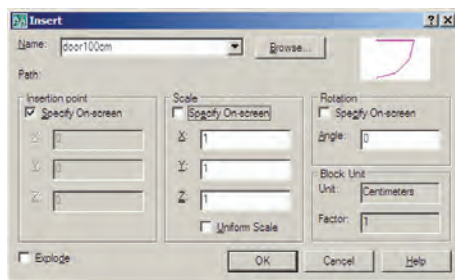
واحد اندازه گیری فایل را نیز بر روی سانتی متر قرار دهید. بنابراین، همان گونه که در فصل قبل آموختید، با استفاده از فرمان Units... از منوی Format به این کار اقدام کنید.

### فراخوانی بلوک ها در صفحه ی ترسیم

اکنون لازم است تا از بلوک ساخته شده در بخش های دیگر نقشه استفاده کنیم. به منظور فراخوانی بلوک از منوی Insert فرمان Block... را اجرا می کنیم یا دکمه ی  را از نوار ابزار Draw به کار می گیریم.



پنجره ی Insert به صورت زیر باز می شود.



در کادر Name نام بلوک جدیدی که ساخته ایم مشاهده می شود. اگر پنجره ی کشویی آن را باز کنید نام هیچ بلوک دیگری دیده نمی شود. زمانی که چندین بلوک را در یک فایل اتوکد ساخته باشیم، در این پنجره فهرستی کامل از آن ها نشان داده می شود تا به هر کدام نیاز داریم آن را فراخوانی کنیم. این پنجره سه مشخصه ی اصلی بلوک را برای جای گذاری در صفحه ی ترسیم از کاربر می پرسد:

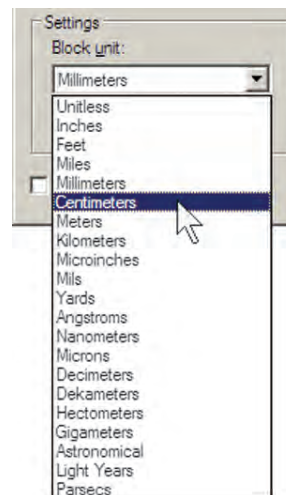
**Insertion Point:** این مکان نقطه ای است که باید

نقطه ی مبنای بلوک - که هنگام ساخت آن را تعیین کردیم - در

ملاحظه می نمایید که عبارت 2 objects selected در پایین این بخش به نمایش درمی آید و به این معناست که شما دو شکل را برای این بلوک انتخاب نموده اید. در بالای این بخش نیز پیش نمایش کوچکی از در مورد نظر نشان داده شده است. در این جا سه گزینه ی انتخابی وجود دارد. این سه گزینه تعیین می کنند که، پس از خروج از پنجره و ساخت بلوک، این دو شکل انتخاب شده چه تغییری داشته باشند.

**Retain:** با انتخاب این گزینه شکل انتخاب شده به همین صورت در صفحه ی ترسیم باقی خواهد ماند و تغییری نمی کند. **Convert to block:** این گزینه شکل انتخاب شده را به یک بلوک تبدیل می کند.

**Delete:** با این گزینه شکل انتخاب شده حذف می گردد. گزینه ی Retain را انتخاب کنید تا، پس از ساخت بلوک، شکل های فعلی به صورت تغییر نکرده باقی بمانند. در پنجره ی کشویی Block unit واحد اندازه گیری بلوک را تعیین می کنیم، که در این جا لازم است آن را بر روی Centimeters تنظیم نماییم.

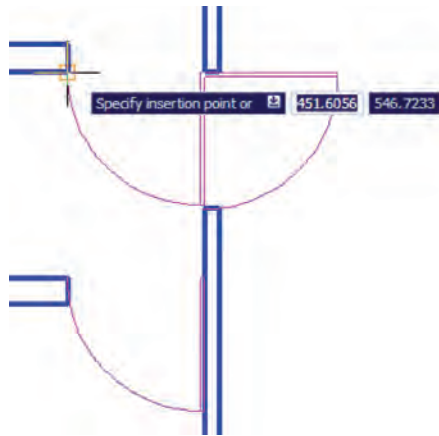


در بخش Description نیز می توانید توضیح دل خواهی برای بلوکی، که در حال ساختن آن هستید، تایپ کنید. در پایان دکمه ی OK را بزنید تا بلوک مورد نظر از این در ساخته شود. اکنون که واحد اندازه گیری بلوک را بر روی سانتی متر تنظیم کردید، برای هماهنگی این بلوک با نقشه ی موجود، باید

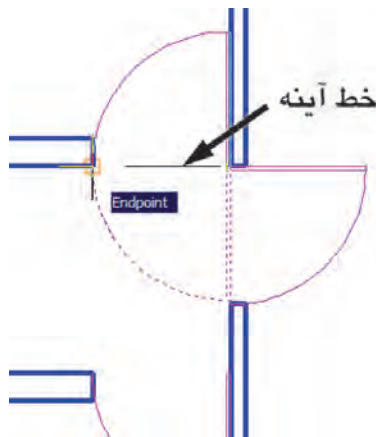


آن مختصات قرار گیرد.

مجدداً فرمان Insert Block را اجرا کنید و با همان تنظیمات قبلی یک بلوک دیگر را در انتهای در ورودی اتاق سوم قرار دهید.



ملاحظه می کنید که این در به بیرون از اتاق افتاده است. لذا لازم است آن را با فرمان قرینه سازی (Mirror) معکوس کنیم. پس فرمان Mirror را اجرا نمایید و پس از انتخاب این در، خط آینه را در چهارچوب در تعیین کنید تا در به داخل اتاق بیفتد. نهایتاً، در پاسخ به سؤال حذف شکل اولیه عبارت، Yes را وارد نمایید.

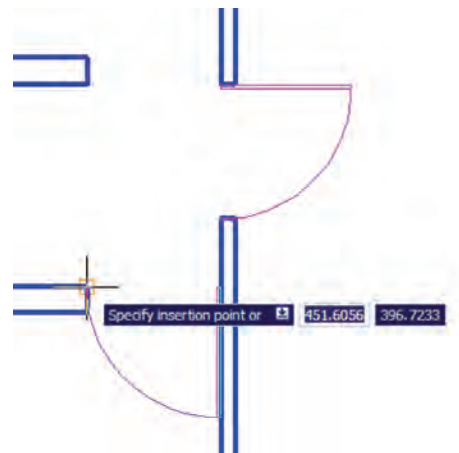


برای قراردادن در ورودی راهرو باید توجه داشته باشید که طول این در ۱۲۰ سانتی متر است و باید مقیاس آن تغییر کند. پس فرمان Insert Block را اجرا نمایید و مقیاس قرارگیری بلوک را ۱/۲ تنظیم کنید. برای آن که این تغییر مقیاس در همه ی ابعاد بلوک اعمال شود، می توانید به جای وارد کردن عدد ۱/۲

Scale: در این بخش مقیاس قرارگیری بلوک بر صفحه ی ترسیم تعیین می شود. اگر این مقدار ۱ وارد شود بلوک، بدون هیچ تغییر اندازه ای، در صفحه قرار می گیرد.

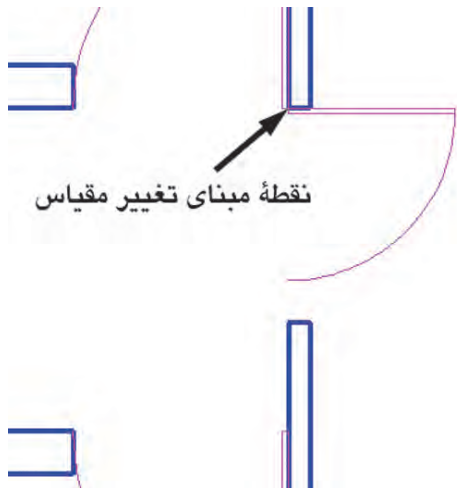
Rotation: این عدد زاویه ی چرخش بلوک را روی صفحه ی ترسیم تنظیم می کند، که چنانچه صفر وارد شود، بلوک با همان زاویه ای که ساخته شده است، روی صفحه قرار می گیرد. در هر سه بخش فوق، گزینه ای با نام - Specify On screen وجود دارد که اگر فعال باشد، این مقدار بر روی صفحه ی ترسیم و هنگام ناپدید شدن این پنجره از کاربر پرسیده می شود؛ در غیر این صورت هرگاه گزینه ی مذکور فعال نشود، مقادیر مربوط به آن بخش در همین پنجره وارد می شود. با نگاهی به این پنجره مشاهده می کنید که به صورت پیش فرض تنها Insertion point، یعنی مختصات قرارگیری بر روی صفحه ی ترسیم، تعیین می شود.

اکنون، برای آن که این در را برای اتاق اول قرار دهیم، لازم است با زاویه ی  $-90^\circ$  درجه بر صفحه ظاهر شود. پس مقدار Rotation را  $-90^\circ$  وارد می کنیم و OK را می زنیم. ملاحظه می کنید که با ناپدید شدن پنجره ی Insert بلوک در نقطه ی مبنا به نشانگر ماوس می چسبید و به همراه حرکت ماوس جابه جا می شود. ماوس را به انتهای در ورودی اتاق اول ببرید و کلیک کنید.

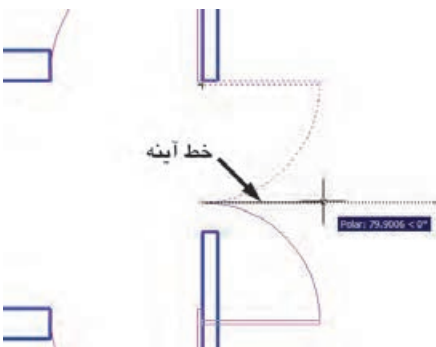


تغییر را نشان می‌دهند. برای آزمودن تغییرات کلی، بر روی بلوک در موجود، تغییراتی را اعمال می‌کنیم.

بر روی در ورودی اتاق دوم – که ابتدا بلوک در را از روی آن ایجاد کردیم – بزرگ نمایی را اجرا کنید. فرض کنید می‌خواهیم این در ۱ متری را به یک در دو لنگه‌ی ۸۰ و ۲۰ سانتی‌متری تبدیل کنیم. ابتدا با فرمان تغییر مقیاس (Scale) و با در نظر گرفتن نقطه‌ی مبنای گوشه‌ی در، آن را به اندازه‌ی ۰/۸ کوچک کنید.

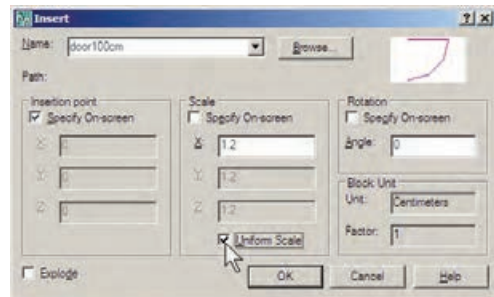


حالا این در جدید را نسبت به خط افقی که از انتهای کمان می‌گذرد، قرینه‌سازی کنید.

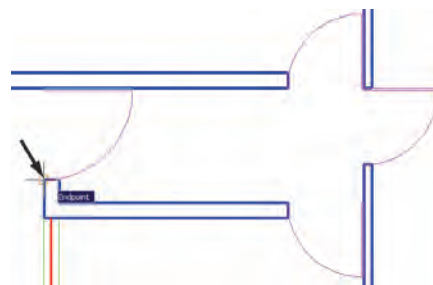


سپس در جدید آینه شده را نسبت به انتهای کمان، به میزان ۰/۲۵ تغییر مقیاس دهید.

در برابر هر سه بخش X و Y و Z، این عدد را تنها در برابر X وارد کنید و گزینه‌ی Uniform Scale را فعال نمایید. زاویه‌ی بلوک را صفر تنظیم کنید و OK را بزنید.



نشانگر ماوس را حرکت دهید و در انتهای پایین در ورودی راهرو کلیک کنید تا دری با طول ۱۲۰ سانتی‌متر در این قسمت نصب شود.

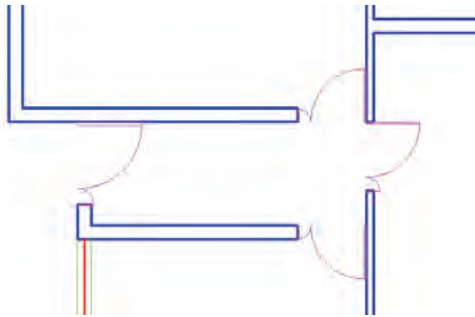


توجه داشته باشید که همیشه شکل‌های مربوط به یک بلوک به همدیگر متصل می‌شود و در واقع یک بلوک با تمام اجزایش یک شکل واحد محسوب می‌شود و نمی‌توان در فرمان‌های ویرایشی یکی از اجزای متعلق به بلوک را به تنهایی انتخاب نمود. اما فعال‌شدن گزینه‌ی Explode در انتهای پنجره‌ی Insert موجب می‌شود که هنگام قراردادن بلوک فراخوانی شده در صفحه‌ی ترسیم، اجزای آن از یکدیگر جدا شوند.

## انجام تغییرات کلی بر روی بلوک‌ها

یکی از مزایای استفاده از بلوک‌ها آن است که اگر هنگام نقشه‌کشی، لازم شد تغییراتی بر روی بلوک اعمال شود، به این تغییرات بر روی تک‌تک بلوک‌ها نیازی نیست و تنها با اعمال یک تغییر، همه‌ی بلوک‌های قرارگرفته در صفحه‌ی ترسیم نیز آن

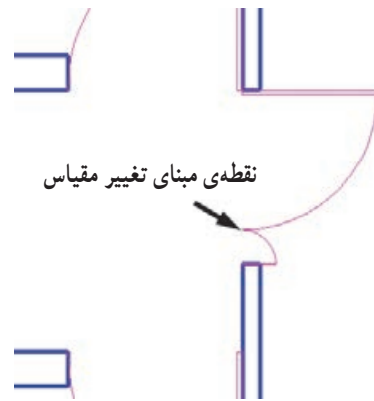
این پیغام هشدار می‌دهد که بلوکی با این نام قبلاً وجود داشته و ۳ بلوک از آن در صفحه‌ی ترسیم به کار گرفته شده است. آیا می‌خواهید تعاریف این بلوک برای شکل‌های موجود، به روز شود؟ اگر Yes را بزنید ملاحظه خواهید کرد که همه‌ی درها به همین ترتیب دولنگه خواهند شد.



### انتقال بلوک به دیگر فایل‌ها

بلوک‌هایی که در یک فایل ساخته می‌شوند و مورد استفاده قرار می‌گیرند، به همراه آن فایل ذخیره می‌شوند و هرگاه آن فایل دوباره در اتوکد باز شود، باز هم می‌توان از آن بلوک‌ها استفاده نمود. اما اگر این فایل را ببندیم و فایل جدیدی را برای ترسیم نقشه باز کنیم دیگر آن بلوک‌ها در فایل جدید وجود ندارند. برای این که بتوان بلوک ساخته شده را در دیگر فایل‌ها نیز به کار گرفت، اتوکد فرمانی را در اختیار کاربران قرار می‌دهد، که در زیر توضیح داده خواهد شد. پیش از شروع به این عملیات، برای آن که نقشه‌ی ترسیم شده از بین نرود آن را از طریق فرمان Save در منوی File ذخیره کنید.

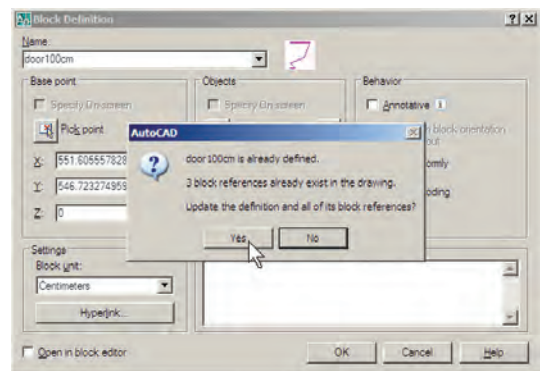
اتوکد فرمانی با عنوان Write Block طراحی نموده است، که می‌تواند یک بلوک را به یک «فایل بلوک» تبدیل نماید. به منظور اجرای این فرمان باید در خط فرمان عبارت wblock یا مختصر آن w را تایپ کنید و Enter را بزنید. پنجره‌ی Write Block باز می‌شود.

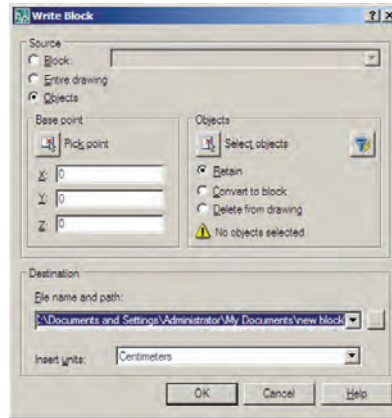


اکنون، برای اعمال تغییر کلی بر روی بلوک‌ها باید مجدداً فرمان Make Block را اجرا نماییم. بنابراین، از منوی Draw فرمان Make را از زیر مجموعه‌ی Block اجرا کنید. در کادر Name همان نام بلوک قبلی، یعنی door100cm را تایپ کنید (از پنجره‌ی کشویی انتخاب نکنید!). در بخش Pick point نقطه‌ی انته‌ای مستطیل در کوچک‌تر را انتخاب کنید.



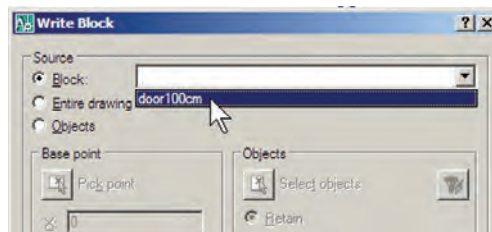
در بخش Select objects هر دو در را انتخاب نمایید. واحد اندازه‌گیری را بر روی سانتی متر تنظیم کنید و دکمه‌ی OK را بزنید. پیغام جدیدی ظاهر می‌شود.





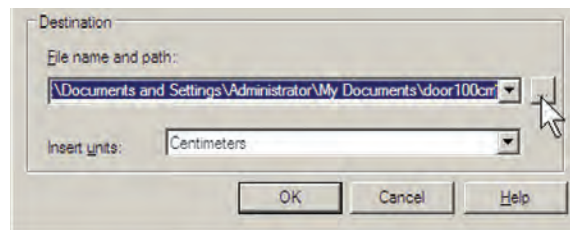
از شکل‌های موجود را به همراه نقطه‌ی مبنا (Base point) انتخاب نمود و ملاحظه می‌کنید که دو بخش Objects و Base point تنها در حالتی که گزینه‌ی Objects در زیر مجموعه‌ی Source فعال باشد، روشن‌اند. اکنون گزینه‌ی Block را فعال کنید و از پنجره‌ی کشویی روبه‌روی آن نام بلوک door 100cm را انتخاب نمایید.

پنجره‌ی فوق امکان تبدیل هر بخش از نقشه را به صورت «فایل بلوک» دارد. در بخش Source اگر گزینه‌ی Block انتخاب شود یک بلوک ساخته شده را به فایل تبدیل می‌کند. چنانچه Entire drawing انتخاب شود همه‌ی نقشه‌ی ترسیمی به صورت فایل بلوک ذخیره می‌گردد. اگر Objects را انتخاب نماییم، همانند روش ساخت بلوک (Make Block)، می‌توان تعدادی

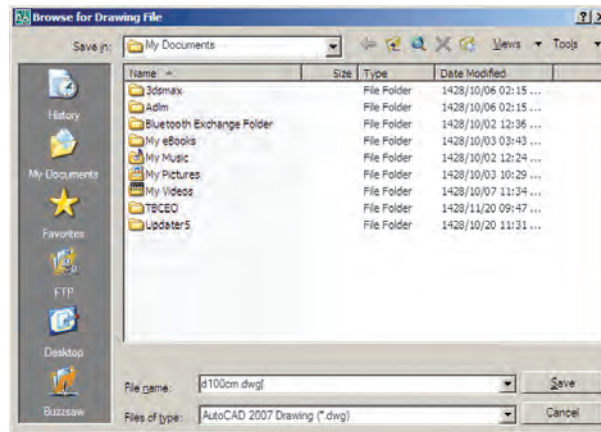


نیز با همان نام door 100cm تعیین گردیده است. اگر خواستیم مسیر و یا نام ذخیره‌سازی فایل را تغییر دهیم باید بر روی دکمه‌ی... در کنار آن کلیک کنیم.

در بخش Destination از این پنجره باید مسیر و نام ذخیره‌سازی فایل بلوک را در کامپیوترتان تعیین نمایید. همان‌گونه که ملاحظه می‌کنید، این مسیر به طور پیش فرض در My Document از حافظه‌ی ویندوز انتخاب شده و نام فایل

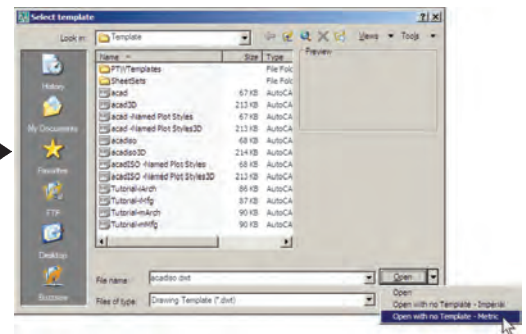
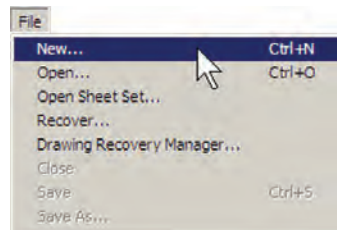
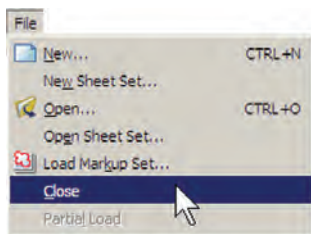


می‌توانید برای پرهیز از طولانی شدن نام فایل، نامی کوتاه‌تر برای آن انتخاب کنید؛ مثلاً d100m یا d100.

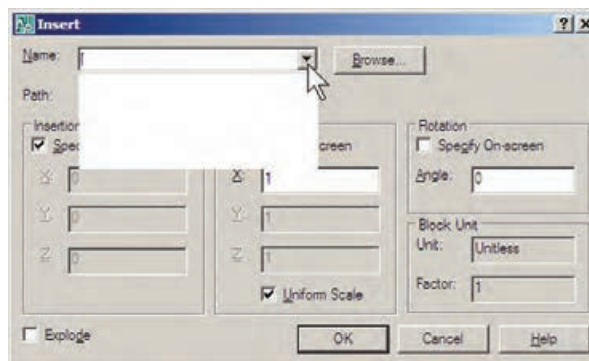


دکمه‌ی Save را بزنید و نهایتاً با دکمه‌ی OK از فرمان بستن فایل جاری می‌توانید از منوی File فرمان Close را اجرا نمایید و سپس از منوی File فرمان New را کلیک کنید تا یک فایل جدید باز شود.

دکمه‌ی Save را بزنید و نهایتاً با دکمه‌ی OK از فرمان خارج شوید. اکنون فایل بلوک ساخته شده است. حالا، فایل قبلی را ببندید و فایل جدیدی باز کنید. برای



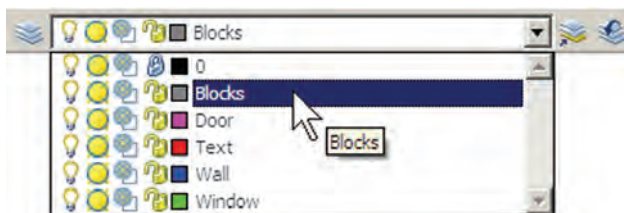
اکنون، در فایل جدید از منوی Insert فرمان Block... را اجرا کنید. در پنجره‌ی باز شده خواهید دید که نام بلوک در ۱۰۰ سانتی متری (door100cm) در پنجره‌ی کشویی فهرست بلوک‌ها وجود ندارد. این به دلیل آن است که فایل جدیدی را باز کرده‌ایم.



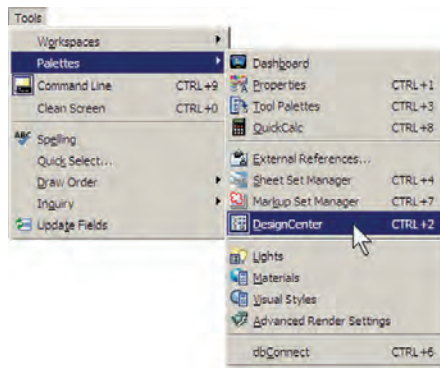
صورت فایل بلوک ذخیره کند، در تمامی نقشه‌ها امکان استفاده از این بلوک‌ها را خواهد داشت. چنین عملیاتی را بسیاری از مهندسين مشاور یا دفاتر فنی مهندسی انجام داده‌اند و بعضاً آن را در بازار منتشر نموده‌اند و شما می‌توانید با تهیه آن، به مجموعه‌ای غنی از انواع بلوک‌های کاربردی اتوکد، دسترسی پیدا کنید.

شرکت سازنده‌ی اتوکد نیز در نگارش‌های اخیر، کلکسیون کوچکی از انواع بلوک‌های نقشه‌های معماری، عمران، مکانیک، برق و ... تهیه نموده و درون نرم‌افزار قرار داده است، تا کاربران بتوانند از این مجموعه در فایل‌های خود استفاده نمایند.

برای استفاده از این بلوک‌ها ابتدا فایل نقشه‌ی قبلی را باز کنید. در پنجره‌ی مدیریت لایه‌ها یک لایه‌ی جدید با عنوان Blocks ایجاد کنید و رنگ دل‌خواهی (مثلاً رنگ کد ۸) برای آن انتخاب نمایید. سپس آن لایه را به صورت جاری درآورید.

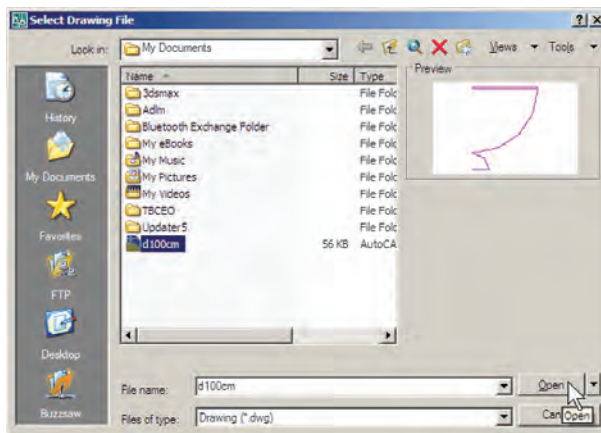


از منوی Tools فرمان Palettes را اجرا و گزینه‌ی DesignCenter را کلیک نمایید.

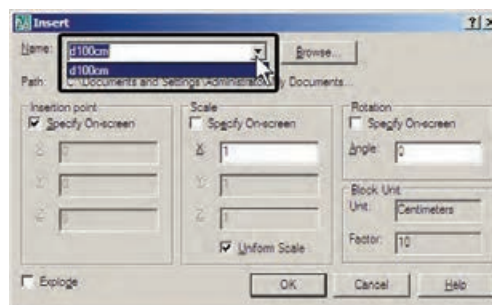


پنجره‌ی باز شده فهرستی از امکانات طراحی اتوکد را در اختیار شما قرار می‌دهد. از مسیر نصب اتوکد، مطابق تصویر صفحه‌ی بعد، مسیر بلوک‌های متریک معماری را پیدا کنید.

اکنون برای وارد کردن فایل بلوک ساخته شده روی دکمه‌ی Browse... کلیک کنید. پنجره‌ی Select Drawing File باز می‌شود. به مسیر ذخیره‌سازی فایل بلوک – که در Write Block ایجاد نمودید – بروید و فایل بلوک را انتخاب کنید و دکمه‌ی Open را بزنید.

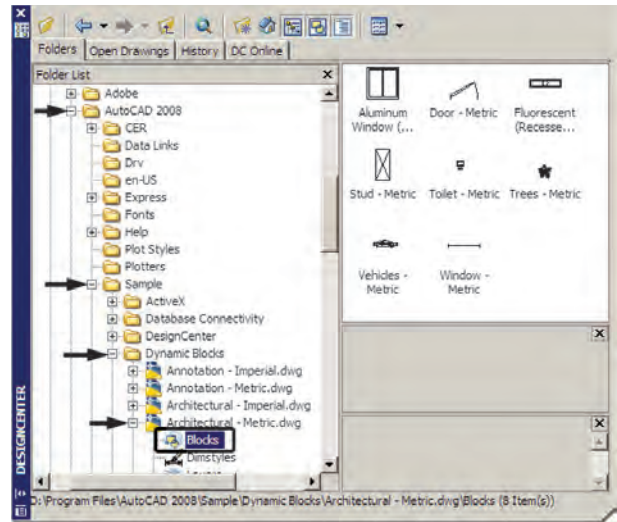
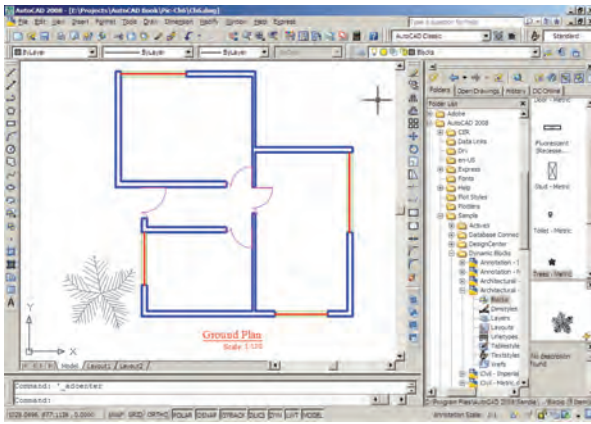


اکنون، محتوای فایل بلوک، به عنوان یک بلوک عادی، وارد این فایل می‌شود. از این پس روش فراخوانی بلوک، همانند قبل است و با تنظیم مکان قرارگیری، مقیاس و دوران، بلوک مورد نظر را در فایل جدید قرار می‌دهیم. ضمناً با ورود فایل بلوک به این فایل جدید، بلوک مورد نظر در حافظه‌ی آن قرار می‌گیرد و از این پس می‌توان آن را از لیست بلوک‌های موجود در فایل فراخوانی نمود.



## استفاده از فایل‌های بلوک آماده

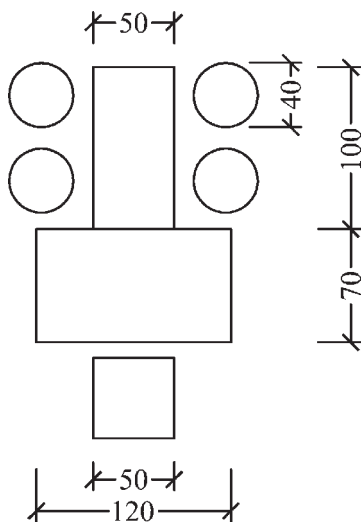
مشاهده نمودید که اگر یک کاربر حرفه‌ای اتوکد بتواند تعداد زیادی از بلوک‌های مورد نیاز در اتوکد را بسازد و به



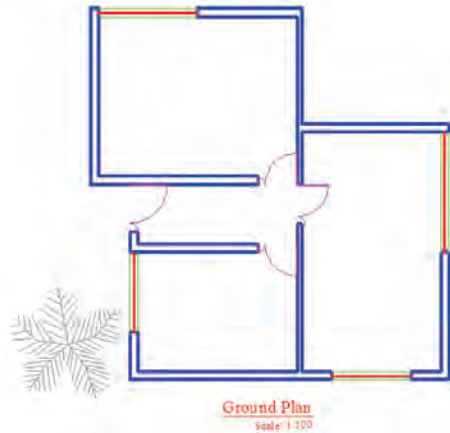
### به کارگیری گروه‌ها

امکان دیگری به نام گروه‌سازی در اتوکد وجود دارد که نسبتاً ساده‌تر از قابلیت بلوک‌سازی است، اما فاقد همه‌ی ویژگی‌های بلوک‌هاست و قابلیت انتقال به دیگر فایل‌ها را نیز ندارد. وقتی مجموعه‌ای از اشکال محیط اتوکد تبدیل به گروه می‌شوند، می‌توان همه را با هم انتخاب کرد و عملیات ویرایشی مانند کپی را برای همگی اجرا نمود. هر زمان که یک گروه را تغییر دهیم این تغییر از این به بعد اعمال می‌شود و در گروه‌های قبلی این تغییر مشاهده نمی‌گردد.

اکنون، برای شروع به کار با گروه‌ها ابتدا یک لایه با نام Furniture ایجاد کنید و رنگ دل‌خواهی برای آن انتخاب نمایید. سپس این لایه را فعال کنید و در اتاق اول، پلان یک میز اداری و صندلی‌های آن را، با اندازه‌های زیر، رسم نمایید.

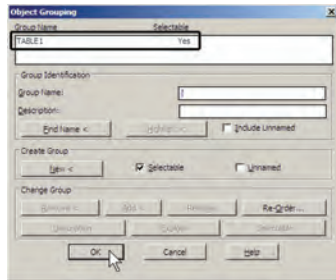


فهرستی ۸ تایی از بلوک‌های معماری سمت راست این پنجره به نمایش درمی‌آید. بر بلوک Trees-Metric دوبار کلیک کنید تا پنجره‌ی Insert Block باز شود و پس از انجام تنظیمات، این بلوک درخت را در کنار پلان خود قرار دهید.

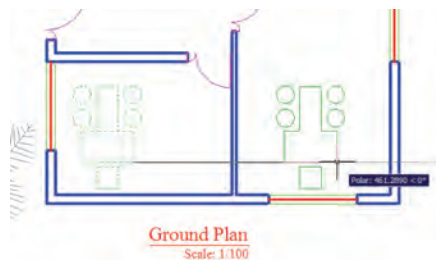


اگر پنجره‌ی Design Center مزاحم کار شما در محیط اتوکد است می‌توانید بر نوار آبی سمت چپ آن کلیک نمایید و آن را به سمت چپ یا راست صفحه هدایت کنید تا مانند نوار ابزارهای دیگر در کنار صفحه‌ی ترسیم قرار گیرد. برای بستن این پنجره نیز از علامت × در گوشه‌ی آن استفاده می‌کنید.

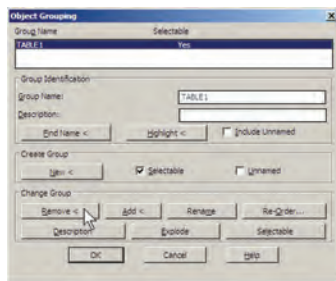
پس مجموعه‌ی میز و صندلی‌های آن را انتخاب کنید و Enter را بزنید تا دوباره به پنجره‌ی گروه بازگردید. ملاحظه می‌کنید که گروه TABLE1 در فهرست نام گروه‌ها ایجاد شده و در ستون Selectable در برابر آن عبارت Yes آمده است. این به آن معناست که کلیه‌ی اجزای این گروه در عملیات ویرایشی با هم انتخاب خواهند شد. اکنون دکمه‌ی OK را بزنید تا از پنجره‌ی فوق خارج شوید.



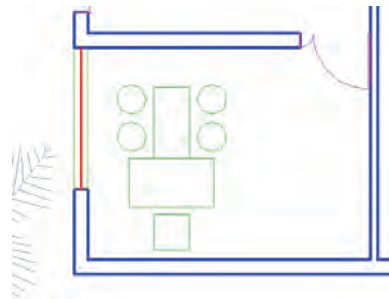
اکنون فرض کنید می‌خواهیم از این گروه یک کپی در اتاق دوم تهیه کنیم. فرمان کپی را اجرا نمایید و بر روی یکی از اجزای این گروه کلیک کنید. همه‌ی اجزای گروه با هم انتخاب می‌شوند. آن را به اتاق دوم ببرید و فرمان را پایان دهید.



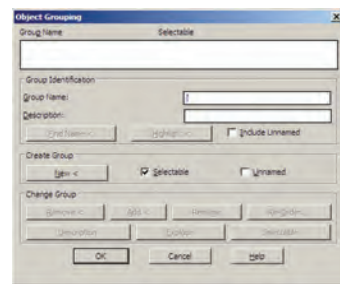
حال، می‌خواهیم اجزای این گروه را تغییر دهیم. مجدداً فرمان گروه را اجرا کنید تا پنجره‌ی آن باز شود. بر روی نام گروه TABLE1 در فهرست گروه‌ها کلیک کنید تا انتخاب شود. برای خارج کردن بعضی از شکل‌ها از این گروه دکمه‌ی <Remove> را به کار می‌بریم.



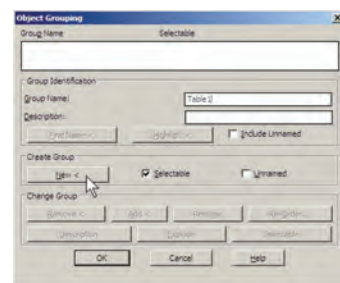
وقتی این مجموعه درون اتاق قرار گرفته شود به صورت زیر خواهد بود.



اکنون می‌خواهیم این میز و صندلی‌ها را به یک گروه تبدیل نماییم. در خط فرمان عبارت group یا مخفف آن حرف g را تایپ کنید و Enter را بزنید تا پنجره‌ی Object Grouping باز شود.



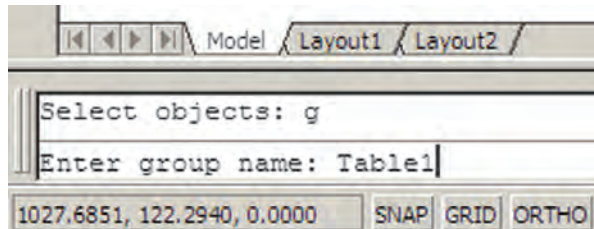
در حال حاضر در این پنجره هیچ گروهی ساخته نشده است. برای ساخت گروه جدید ابتدا نام گروه را در کادر Group Name تایپ می‌کنیم و دکمه‌ی <New> را می‌زنیم. برای این گروه نام Table1 را انتخاب می‌کنیم.



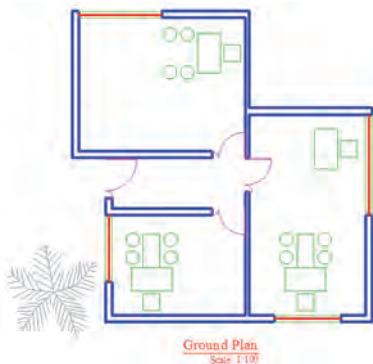
با زدن دکمه‌ی <New> پنجره موقتاً ناپدید می‌شود و شما باید اشکالی را که متعلق به این گروه جدید هستند انتخاب نمایید.



که در هنگام انتخاب شکل‌ها، گروه‌ها را با تایپ نامشان انتخاب نماییم. پس فرمان کیی را اجرا کنید و در پاسخ به Select objects حرف g را تایپ کنید و Enter را بزنید. عبارت Enter group name در خط فرمان ظاهر می‌شود. اکنون می‌توانید نام Table را در مقابل آن تایپ کنید و Enter را بزنید تا این گروه را برای شما انتخاب کند. سپس فرمان کیی را ادامه دهید.



اکنون ملاحظه می‌کنید که توانستید با ایجاد یک گروه، اشکال مختلفی از آن را در نقاط مختلف نقشه به کار گیرید. در پایان، چنانچه بخواهید این گروه را از بین ببرید به پنجره‌ی گروه بروید و پس از انتخاب نام گروه، دکمه‌ی Explode را بزنید.



تمرین: در پایان این فصل پلان ترسیم شده را بدین ترتیب کامل کنید.

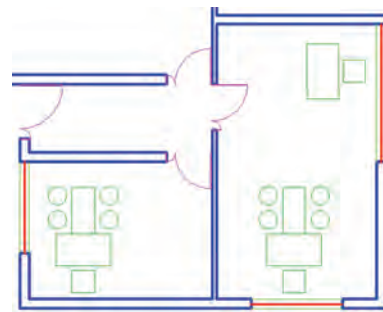
- ۱- لایه‌ای با نام Stairs و با رنگ فیروزه‌ای ایجاد نمایید.
- ۲- لایه‌ای با نام Hidden و با رنگ قرمز و با نوع خط «خط چین» ایجاد نمایید.

۳- مطابق شکل زیر سه پله با فواصل ۳۰ واحد در مقابل در راهروی ورودی در لایه‌ی Stairs ترسیم کنید.

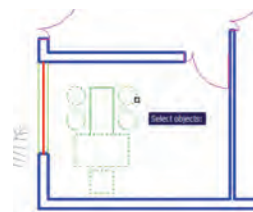
با زدن دکمه‌ی <Remove پنجره موقتاً ناپدید می‌شود و ملاحظه می‌کنید که اجزای گروه به صورت نقطه‌چین نمایش داده می‌شوند. صندلی‌های دایره‌ای و میز مابین آن‌ها را انتخاب کنید تا از مجموعه‌ی گروه خارج شوند و Enter را بزنید تا دوباره به پنجره‌ی گروه بازگردید. در پایان OK را بزنید و از فرمان خارج شوید.



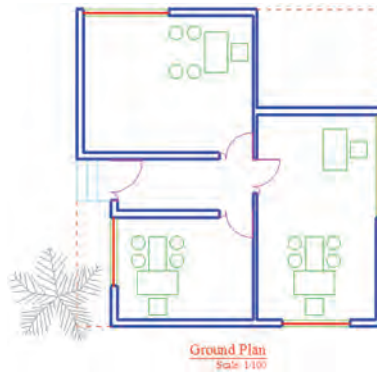
اکنون از این گروه جدید یک کیی تهیه کنید و در بالای اتاق دوم قرار دهید و سپس آن را ۹۰ درجه بچرخانید.



برای اضافه کردن شکل‌ها به گروه دوباره به پنجره‌ی گروه می‌رویم و پس از انتخاب نام گروه فوق، از دکمه‌ی <Add استفاده می‌کنیم. حال، می‌توانید ۴ صندلی دایره‌ای را به گروه Table اضافه نمایید و با زدن Enter به پنجره‌ی گروه بازگردید.



پس از تأیید و خروج از پنجره‌ی گروه می‌خواهیم این گروه را به اتاق سوم کیی کنیم. اتوکد این امکان را فراهم می‌کند



- ۴- لبه‌های بیرونی سقف را در لایه‌ی Hidden و مطابق شکل زیر رسم کنید.
- ۵- در نهایت هر نوع مبلمان که مایلید در لایه‌ی Furniture به پلان اضافه نمایید.

### سوالات و تمرین‌های فصل ششم

- ۱- ویژگی Status در تنظیم لایه‌ها چه اهمیتی دارد و به چند روش می‌توان آن را تغییر داد؟
- ۲- تفاوت ویژگی On/Off و Freeze/Thaw در لایه‌های اتوکد چیست؟
- ۳- چه مواقعی لایه را قفل می‌کنیم؟
- ۴- به چند روش می‌توان برای یک لایه، رنگ تعیین نمود؟
- ۵- نوع خط‌های جدید را چگونه در اتوکد بارگذاری می‌کنیم؟
- ۶- فرمان Match Properties چگونه کار می‌کند؟
- ۷- گزینه‌ی Linetype scale در مشخصات شکل‌ها چه وظیفه‌ای دارد؟
- ۸- انتخاب نقطه‌ی مبنا (Base point) در ساخت بلوک‌ها چه اهمیتی دارد؟
- ۹- مزیت صدور فایل‌های بلوک به دیگر فایل‌های اتوکد چیست؟
- ۱۰- گروه‌ها و بلوک‌ها چه تفاوتی با یک‌دیگر دارند؟

### اندازه‌گذاری نقشه‌ها در اتوکد

اهداف رفتاری: با مطالعه و اجرای تمرینات این فصل از فراگیرنده انتظار می‌رود:

- ۱- اجزای اصلی اندازه‌ها را در صفحه‌ی ترسیم اتوکد نام ببرد.
- ۲- شیوه‌های جدید اندازه‌گذاری را تعریف و تنظیمات ۷ بخش اصلی آن را اجرا کند.
- ۳- شیوه‌های اندازه‌گذاری مورد نیاز را در صفحه‌ی ترسیم به صورت جاری درآورد.
- ۴- مشخصات شیوه‌های اندازه‌گذاری تعریف شده را تغییر دهد.
- ۵- انواع روش‌های اندازه‌گذاری را بشناسد و بتواند آن‌ها را در رسم اندازه‌های مورد نیاز نقشه به کار گیرد.
- ۶- مشخصات یک یا بعضی از اندازه‌ها را به دل خواه تغییر دهد.
- ۷- مشخصات تنظیم شده برای یک اندازه را به دیگر اندازه‌ها تعمیم دهد.

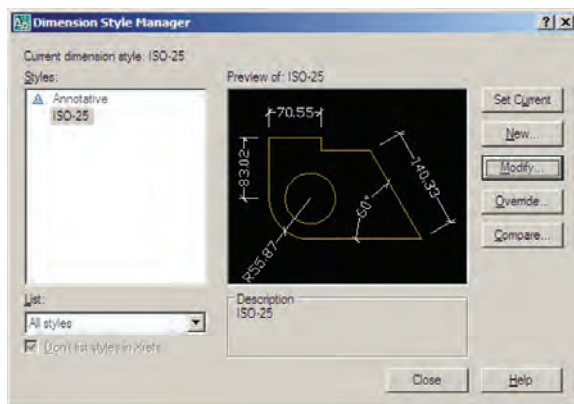
#### مفهوم اندازه و اجزای اندازه‌گذاری

وقتی در اتوکد اندازه‌گذاری بر روی یک فاصله صورت می‌گیرد، شکل جدیدی ترسیم می‌شود که مقدار عددی آن فاصله در آن نمایش داده می‌شود. به این شکل جدید «اندازه» (Dimension) اطلاق می‌گردد. یک «اندازه» شامل بخش‌های زیر است:

- ۱- **متن یا Text**، که عدد اندازه را نشان می‌دهد.
- ۲- **خط اندازه یا Dimension Line**، که عدد اندازه روی آن نوشته شده و فاصله‌ی ابتدا تا انتهای آن در واقع همان طول اندازه‌گذاری شده است. بعضی اوقات این خط در دو قطعه و در طرفین متن قرار می‌گیرد.
- ۳- **خط‌های اتصال یا Extension Line**، که فاصله‌ی اندازه‌گذاری شده را به خط اندازه و متن آن وصل می‌کنند. معمولاً این خطوط نیز دو قطعه هستند.

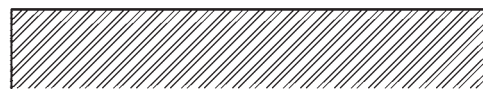
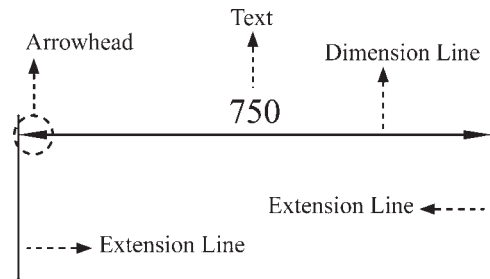
یکی از آخرین مراحل نقشه‌کشی، مشخص کردن و نمایش اندازه‌ها بر روی نقشه‌ی ترسیم شده است. هرچند نقشه‌کشان، نقشه‌های خود را با مقیاس مشخصی ترسیم می‌کنند اما قرار دادن همه‌ی اندازه‌های مورد نیاز بر روی نقشه، کمک شایان توجهی خواهد بود به مجریان و ناظران و همه‌ی کسانی که در آینده از آن نقشه استفاده می‌نمایند. خوانایی و درک یک نقشه وابستگی زیادی به کامل بودن اندازه‌های نمایش داده شده دارد. در اتوکد امکانات مفصلی برای اندازه‌گذاری نقشه‌ها فراهم شده، که در نگارش‌های اخیر آن بسیار توسعه یافته است. آنچه در این فصل به آن پرداخته می‌شود، تنظیمات اندازه‌گذاری و انواع اندازه‌گذاری مورد نیاز در نقشه‌های معماری است. بهتر است تمرین این قابلیت‌ها بر روی نقشه‌ای، که در فصل قبل ترسیم کردیم، اجرا شود. بنابراین، پیش از شروع درس، فایل نقشه‌ی مذکور را در اتوکد باز کنید.

با اجرای این فرمان پنجره‌ی Dimension Style Manager باز می‌شود. در این پنجره، کادر Styles فهرستی از شیوه‌های اندازه‌گذاری موجود در فایل را نمایش می‌دهد. اگر برای اولین بار این پنجره باز شود تنها یک شیوه ISO-25 در آن مشاهده خواهد شد (ممکن است در برخی فایل‌ها یا نگارش‌های اتوکد این شیوه با نام Standard نشان داده شود). این بدان معنی است که چنانچه کاربر بدون تعیین شیوه‌ی اندازه‌گذاری، شروع به اندازه‌گذاری نقشه کند، آن اندازه‌ها از شیوه‌ی موجود یعنی ISO-25 تبعیت خواهد کرد.



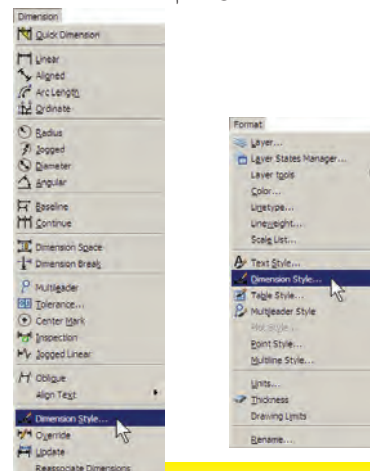
برای ایجاد یک شیوه‌ی جدید از دکمه‌ی New... استفاده می‌شود. با زدن این دکمه پنجره‌ی Create New Dimension Style باز می‌شود. در کادر New Style Name نام شیوه‌ی جدید را تایپ می‌کنیم. پنجره‌ی کشویی Start With برای انتخاب مبنای اولیه‌ی این شیوه، براساس یکی از شیوه‌های موجود است. این بخش در شرایطی مورد استفاده قرار می‌گیرد که بخواهید شیوه‌ای جدید، مشابه یکی از شیوه‌های قبلی، اما با تغییرات اندک نسبت به آن ایجاد نمایید. بنابراین، با انتخاب نام آن شیوه در این کادر، کلیدهای تنظیمات آن به عنوان شروع کار به این شیوه‌ی جدید منتقل می‌شود تا با تغییر آن‌ها، شیوه‌ی جدید را اصلاح نمایید. در حال حاضر ما تنها یک انتخاب در پیش‌رو داریم و آن شیوه‌ی ISO-25 است که تنها شیوه‌ی موجود است. در پنجره‌ی کشویی Use for اتوکد تعیین می‌کنیم که این شیوه‌ی جدید برای کدام یک از انواع اندازه‌گذاری مورد استفاده

۴- پیکان‌ها (Arrowheads)، که اتصال‌دهنده‌ی خط‌های اندازه به خط‌های اتصال‌اند و هرچند نام آن‌ها پیکان قرار داده شده اما می‌توانند با علامت‌های دیگری هم چون نقطه، تیک، دایره و ... نیز نمایش داده شوند.



## تعریف شیوه‌ی اندازه‌گذاری و تنظیمات آن

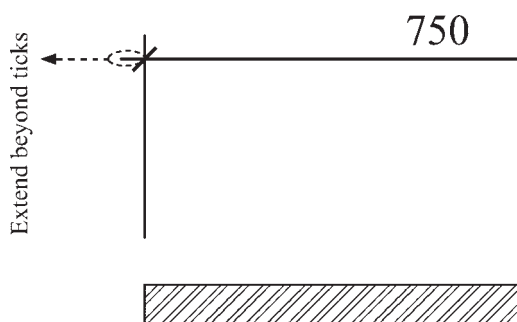
در آغاز عملیات اندازه‌گذاری، همیشه یک شیوه‌ی اندازه‌گذاری (Dimension Style) تعریف می‌شود. همان‌گونه که در فصل پنجم ملاحظه نمودید، تعریف شیوه برای نگارش متن‌ها نیز در اتوکد وجود دارد (Text Style). مزیت استفاده از شیوه (Style) در ترسیم یا ایجاد شکل‌ها این کمک را به کاربران می‌کند که هماهنگی و نظم مشخصی در همه‌ی شکل‌ها به وجود آید و هر زمان که به اعمال تغییری در آن شیوه نیاز بود، آن تغییر به صورت خودکار به همه‌ی اشکالی که مطابق آن شیوه ایجاد شده‌اند، نیز اعمال گردد. برای ایجاد یا تغییر شیوه‌های اندازه‌گذاری از منوی Format یا منوی Dimension فرمان Dimension Style را اجرا می‌کنیم.



(Lines) و خطوط اتصال (Extension Lines) تعریف می‌شوند. در گزینه‌های مربوط به این دو سری خط، موارد مشابهی وجود دارد. گزینه‌ی Color رنگ این خط‌ها را تنظیم می‌کند و هرگاه ByBlock فعال باشد از رنگ لایه‌ای که اندازه‌گذاری در آن اجرا می‌شود، تبعیت خواهد کرد. Linetype نوع خط را تعیین می‌کند که باز هم برای پیروی از لایه‌ی جاری گزینه‌ی ByBlock آن فعال می‌گردد. نوع خط برای دو خط اتصال می‌تواند به صورت مجزا تعیین گردد، که با دو قسمت Linetype ext line 1 و Linetype ext line 2 مشخص می‌شوند. Lineweight نیز برای تنظیم ضخامت خط‌ها پیش‌بینی شده، که مقدار پیش‌فرض آن ByBlock (استفاده از پیش‌فرض لایه‌ی جاری) است. Suppress به معنای حذف یا صرف‌نظر است. با فعال کردن گزینه‌های Dim line 1 و Dim line 2 برای خط اندازه و Ext line 1 و Ext line 2 برای خط اتصال، این خطوط از اندازه‌گذاری کنار گذاشته خواهند شد و اندازه‌گذاری بدون آن‌ها اعمال خواهد شد. اگر تنها یکی را فعال کنید (مثلاً فقط Dim line 1 یا Ext line 2) همان یک خط از آن‌ها حذف می‌شود.

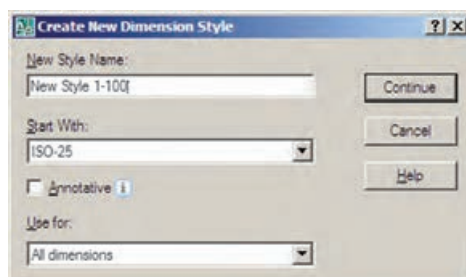
در خط اندازه دو گزینه‌ی خاص وجود دارد:

اول Extend beyond ticks است که میزان ادامه‌ی خط اندازه را از دوسوی خط‌های اتصال تعیین می‌کند. این گزینه فقط در شرایطی فعال است که پیکان (Arrowhead) تعیین شده از نوع تیک باشد تا خط اندازه بتواند از آن عبور کند.

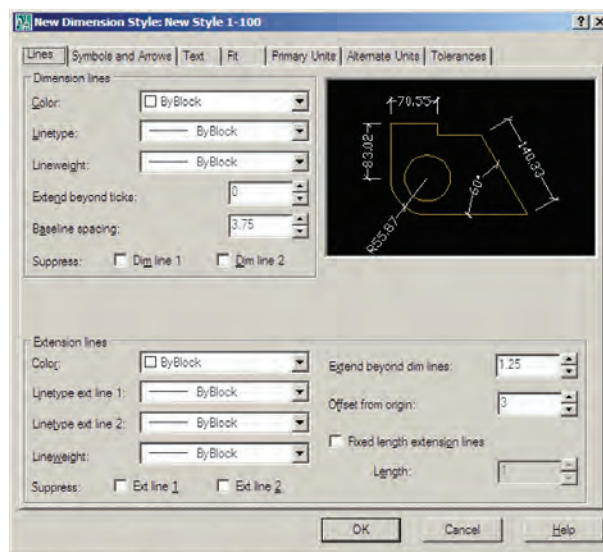


دوم Baseline spacing است. نوعی اندازه‌گذاری به نام Baseline در اتوکد وجود دارد که درباره‌ی آن در ادامه

قرار بگیرد. درباره‌ی انواع اندازه‌گذاری در ادامه‌ی این فصل صحبت خواهد شد. هرگاه این بخش بر روی All dimensions تنظیم گردد، شیوه‌ی جدید برای ایجاد همه‌ی انواع اندازه‌گذاری‌ها کاربردی خواهد بود.

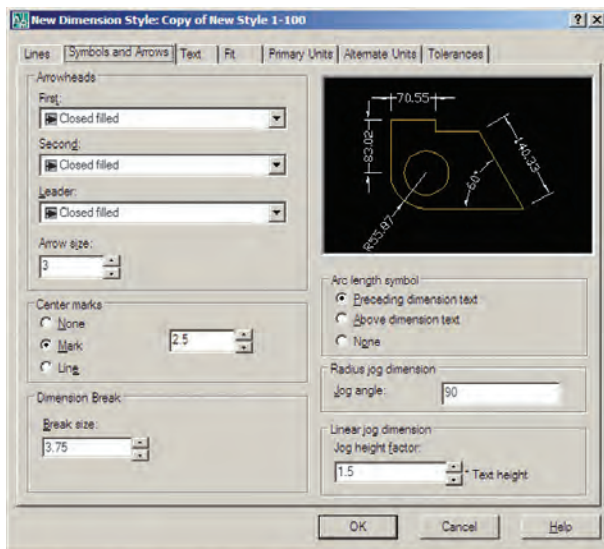


پس از تکمیل این قسمت‌ها دکمه‌ی Continue را می‌زنیم تا به پنجره‌ی تنظیمات اندازه‌گذاری برویم. آن‌گاه پنجره‌ی New Dimension Style باز می‌شود. با اعمال هرگونه تغییرات در ویژگی‌های شیوه‌ی جدید، کلیه‌ی مشخصات اندازه‌گذاری‌هایی که از این پس مطابق این شیوه ایجاد می‌گردند، سفارشی خواهد شد.

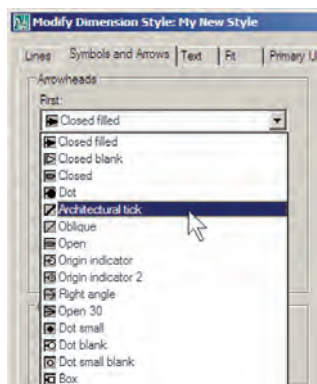


بخش‌های مختلف پنجره‌ی تنظیمات در زبانه‌های فوقانی آن قابل دسترسی هستند. این بخش‌ها به شرح زیرند:

۱- خطوط مربوط به اندازه‌گذاری (Lines): در بخش Lines تنظیم‌های مربوط به خطوط اندازه (Dimension)

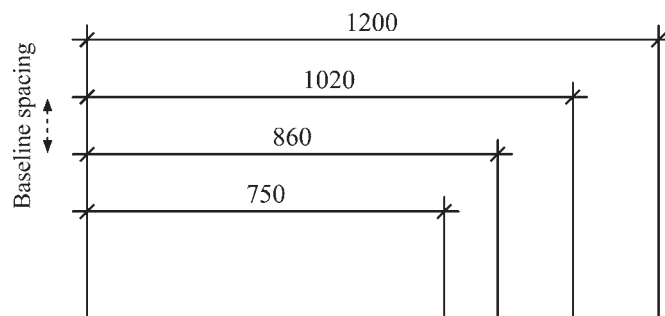


اندازه گذاری نقشه های معماری به کار می روند، انتخاب شکل Architectural tick مناسب تر است. با تعیین Architectural tick در این قسمت، چنانچه به بخش تنظیمات خط اندازه بازگردید، ملاحظه خواهید کرد که Extend beyond ticks فعال شده است.

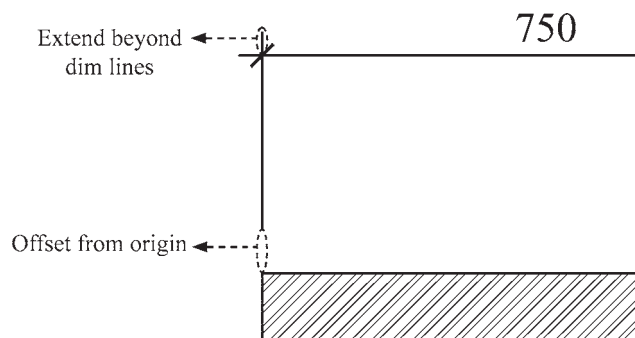


انواعی از اندازه گذاری وجود دارد که عدد یا توضیحی را بیرون از نقشه درج می کنند که با استفاده از یک پیکان هدایتگر به بخش مرتبط درون نقشه وصل می شود. به این اندازه گذاری ها Leader اطلاق می گردد و می توان در تنظیمات شیوهی اندازه گذاری، پیکان آن را به صورت جداگانه انتخاب نمود. این انتخاب از پنجره ی کشویی Leader امکان پذیر است. در جعبه ی متن Arrow size امکان تنظیم اندازه یا بزرگی پیکان های انتخابی برای Arrowhead ها وجود دارد.

توضیح داده خواهد شد. در این اندازه گذاری تعدادی اندازه از یک نقطه ی مشخص و مشترک ایجاد می شوند. مقدار Baseline spacing فاصله ی خطوط اندازه ی این مجموعه را تعیین می کند.

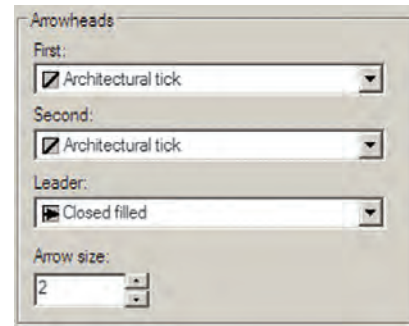
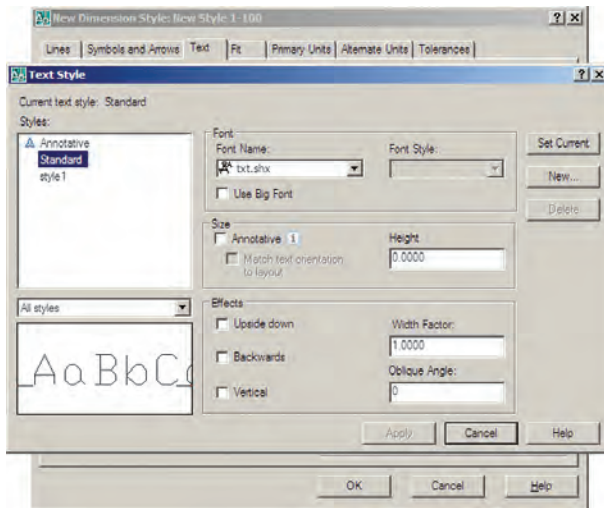


در تنظیمات خط اتصال، گزینه ی Extend beyond dim lines برای تعیین میزان امتداد یافتن این خط ها نسبت به خط اندازه به کار می رود. گزینه ی Offset from origin فاصله ی خط اتصال را از شکل اصلی اندازه گذاری شده تعیین می نماید.



اگر Fixed length extension lines فعال شود خطوط اتصال طول مشخصی به خود خواهند گرفت و ربطی به نزدیکی یا دوری از شکل اصلی ندارد. در Length مقدار عددی این طول تعیین می گردد.

**۲- نشانه ها و پیکان ها (Symbols and Arrows):** مهم ترین تنظیمی که در بخش نشانه ها و پیکان ها اعمال می شود تعیین شکل و اندازه ی پیکان های دوسر خطوط اندازه است. در کادر Arrowheads در دو پنجره ی کشویی First و Second می توان برای هر یک از دو پیکان، یک نشانه مشخص نمود. ترجیحاً بهتر است که این دو مشابه باشند و چنانچه برای



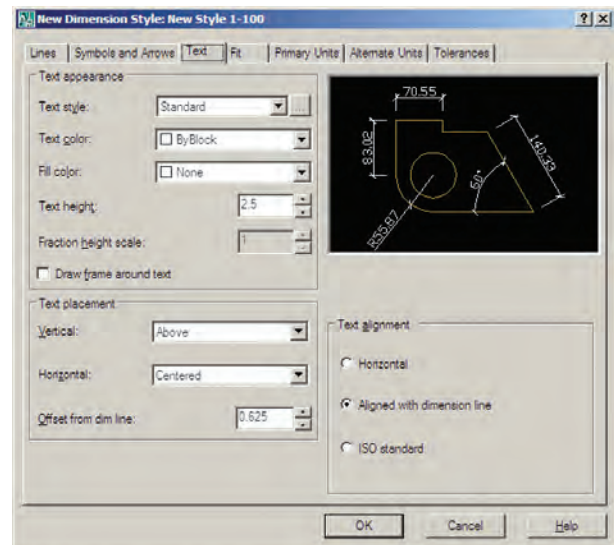
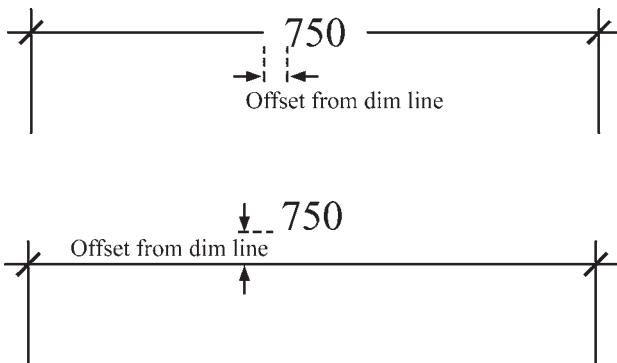
### ۳- متن اندازه‌گذاری (Text): در تنظیمات متن

می‌توان مشخصات تعیین شده برای یک شیوه‌ی متن (Text Style) را به شیوه‌ی اندازه‌گذاری منتقل نمود. پنجره‌ی کشویی Text Style فهرست شیوه‌های متن موجود در فایل را به نمایش می‌گذارد و امکان انتخاب آن‌ها وجود دارد. چنانچه شیوه‌های متن موجود جهت استفاده در اندازه‌گذاری مناسب نباشند، با کلیک بر روی دکمه‌ی ، در مقابل این بخش، می‌توان پنجره‌ی شیوه‌های متن را باز کرد و مستقیماً شیوه‌ی جدیدی را برای نگارش ایجاد نمود. بنابراین، مشخصاتی چون فونت و حالت‌های آن به‌طور مستقیم در این بخش تعیین نمی‌شود.

در Text color رنگ متن اندازه و در Text height ارتفاع متن تعیین می‌گردد. اگر گزینه‌ی Draw frame around text فعال شود، کادری مستطیل شکل به دور همه‌ی متن‌ها ترسیم می‌شود.

مجموعه‌ی Text Placement به‌منظور تعیین مکان قرارگیری متن بر روی اندازه به کار می‌رود. دوپنجره‌ی کشویی Vertical و Horizontal مکان متن اندازه را به ترتیب از نظر عمودی و افقی تعیین می‌کنند.

عدد Offset from dim line فاصله‌ی متن را از خط اندازه تعیین می‌کند. اگر متن در بالا یا پایین خط قرار گیرد این عدد فاصله‌ی عمودی میان متن و خط اندازه است. چنانچه متن در وسط خط اندازه قرار گیرد و آن را نصف کند، این عدد بیانگر فاصله‌ی محل قطع شدن خط تا نقطه‌ی شروع متن است.



خط اتصال وجود نداشت، اولین جزئی که به بیرون از خط اتصال منتقل شود کدام یک باشد :

**Either text or arrows (best fit)** : یا متن یا پیکان‌ها

(هر کدام که بهترین گزینه بود)

**Arrows** : پیکان‌ها

**Text** : متن اندازه

**Both text and arrows** : هم متن اندازه و هم پیکان‌ها

**Always keep text between ext lines** : همیشه متن

میان دو خط اتصال باقی بماند و اگر جای کافی نبود تنها پیکان‌ها به بیرون منتقل شوند.

**Suppress arrows if they don't fit inside extension lines** :

چنانچه پیکان‌ها میان خطوط اندازه جا نمی‌شوند به کلی حذف شوند.

در کادر Text Placement می‌توانید یکی از سه گزینه‌ی زیر را، درشرایطی که متن در مکان خود جای نمی‌گرفت، انتخاب کنید :

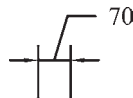
**Beside the dimension line** : متن در کنار خط اندازه

قرار گیرد.



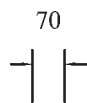
**Over dimension line, with leader** : متن به کمک

یک خط هادی در بالای خط اندازه قرار گیرد.



**Over dimension line, without leader** : متن بدون

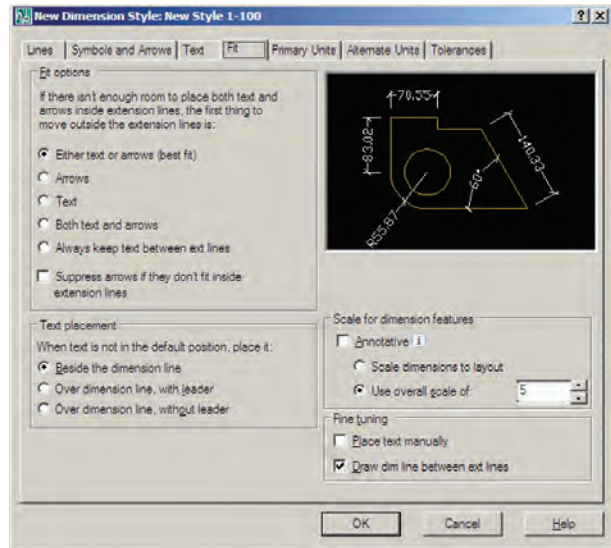
استفاده از خط هادی در بالای خط اندازه قرار گیرد.



در کادر Scale for dimension features مقیاس نمایش

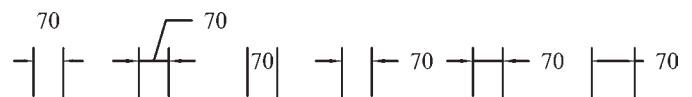
اندازه‌گذاری تعیین می‌شود. در جعبه‌ی متن Use overall scale of به صورت پیش‌فرض عدد ۱ درج شده است. این به آن معناست

در کادر Text alignment، با انتخاب یکی از سه گزینه‌ی موجود، نوع چرخش متن را، نسبت به خطوط اندازه، تعیین می‌کنیم.



#### ۴- جای‌گیری صحیح اجزای اندازه (Fit) : مهم‌ترین

وظیفه‌ی این حوزه، درشرایطی که محدودیت مکانی وجود دارد، تعیین وضعیت قرارگیری اجزای اندازه‌گذاری است. زمانی که اندازه‌گذاری بر روی یک فاصله‌ی کوچک مانند ضخامت یک دیوار در پلان اعمال می‌شود، معمولاً قرارگیری هر دو بخش متن اندازه و پیکان‌های دوسر خط اندازه میان دو خط اتصال امکان ندارد. در این حال روش‌های مختلفی برای حل این مشکل وجود دارد و هر یک از نقشه‌کشان یکی از آن‌ها را برای خود انتخاب می‌کنند و برخی از آن‌ها در شکل زیر دیده می‌شود.

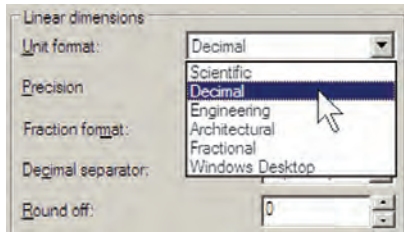


اتوکید در این بخش انتخاب نوع ترسیم اندازه را در چنین

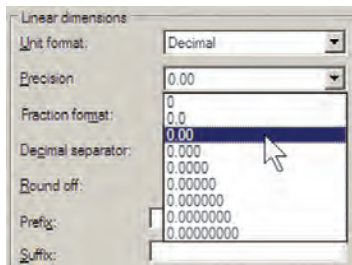
شرایطی برای کاربر ممکن ساخته است. در کادر Fit options برای شیوه‌ی اندازه‌گذاری تعیین می‌کنیم که اگر فضای کافی برای قرارگیری متن اندازه و پیکان دوسر خط اندازه در میان دو



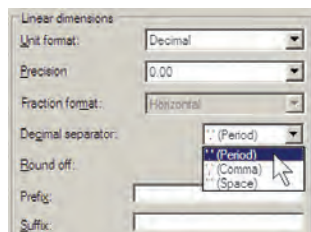
در کادر Linear dimensions واحدهای اصلی اندازه‌گذاری از پنجره‌ی کشویی Unit format تعیین می‌شود. عموماً ما در نقشه‌کشی‌های ساختمانی از واحدهای ده‌دهی یا Decimal استفاده می‌کنیم.



در پنجره‌ی Precision تعیین می‌کنید که اندازه‌های درج‌شده تا دقت چند رقم اعشار را نمایش دهند.



اگر واحد اندازه را در پنجره‌ی Unit format بر روی Fractional یا کسری تنظیم کرده باشید در بخش Fraction format چگونگی نمایش کسر را تعیین خواهید کرد. در Decimal separator علامت اعشار را انتخاب می‌کنید. این علامت می‌تواند یک جای خالی (Space)، کاما (Comma) یا نقطه (Period) باشد.



Round off میزان گرد شدن یا روند شدن عدد اندازه را تعیین می‌کند، که این بخش معمولاً در اندازه‌گذاری‌های اعداد بسیار کوچک یا فاصله‌هایی که اختلاف آن‌ها در حد چند دهم یا صدم اعشار است، به کار می‌رود. در نقشه‌کشی معماری از این

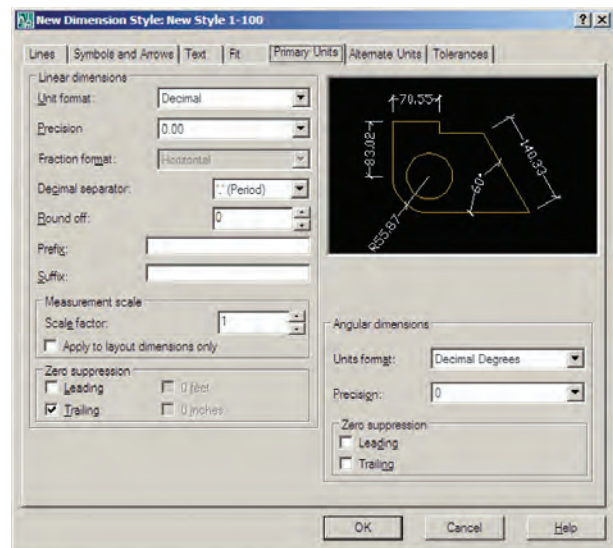
که ابعاد و اندازه‌های تعیین شده در این شیوه‌ی اندازه‌گذاری، عیناً در صفحه‌ی ترسیم رعایت می‌شوند. اگر بخواهید کلیه‌ی ابعاد تعریف شده در شیوه بزرگ‌تر یا کوچک‌تر شوند باید این عدد را تغییر دهید. مثلاً اگر به جای ۱ عدد ۲ وارد شود تمام ابعاد تنظیم شده در این شیوه (مثل ارتفاع متن، فاصله‌ی متن از خط اندازه، فاصله‌ی خطوط اتصال از شکل اصلی، اندازه‌ی پیکان‌ها و...) در صفحه‌ی ترسیم دو برابر خواهند شد.

دو گزینه‌ی دیگر نیز در کادر Fine tuning وجود دارند که به شرح زیرند:

**Place text manually:** با فعال شدن این حالت، پس از هر بار عملیات اندازه‌گذاری، می‌توانید مکان قرارگیری متن را به صورت دستی و با کلیک ماوس تعیین نمایید.

**Draw dim line between ext lines:** با فعال کردن این گزینه اتوکد را مجبور می‌کنید همیشه بین دو خط اتصال، خط اندازه را ترسیم کند؛ حتی اگر بقیه‌ی اجزای اندازه‌گذاری به دلیل کمبود جا به بیرون منتقل شده بودند.

۵- واحدهای اصلی اندازه (Primary Units): در این بخش تعیین می‌کنید که در شیوه‌ی اندازه‌گذاری حاضر، اندازه‌های درج شده با چه واحدی مشخص شوند. واحدهای اندازه‌های طولی و سایر تنظیمات مربوطه در کادر Linear dimensions و واحدهای اندازه‌های زاویه‌ای و تنظیماتشان در کادر Angular dimensions تعیین می‌گردند.



مثلاً عدد 0.28 به صورت 28. نشان داده می‌شود. اگر گزینه‌ی Trailing را فعال کنیم، صفرهای اضافی بعد از ممیز، که تأثیری در مقدار عددی اندازه ندارند، حذف می‌گردند. مثلاً عدد 3.80 به صورت 3.8 نشان داده خواهد شد. گزینه‌های 0 feet و 0 inches نیز برای حذف صفر اضافی در واحدهای فوت و اینچ به کار می‌روند که معمولاً در اندازه‌گذاری‌های ما کاربردی ندارند. این دو گزینه به این دلیل خاموش‌اند که واحد انتخابی در حال حاضر Decimal انتخاب شده است.

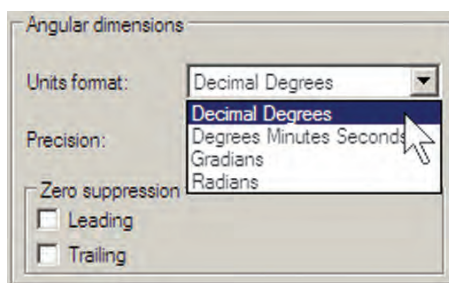
در کادر تنظیمات اعداد زاویه‌ای (Angular dimensions) نیز، ابتدا در بخش Unit format واحد زاویه‌ها را تعیین می‌کنیم. واحدهای زاویه که می‌توان در آن تنظیم نمود عبارت‌اند از:

۱- *Decimal Degrees*: درجه‌ی ده‌دهی

۲- *Degrees Minutes Seconds*: درجه دقیقه ثانیه

۳- *Gradians*: گراد

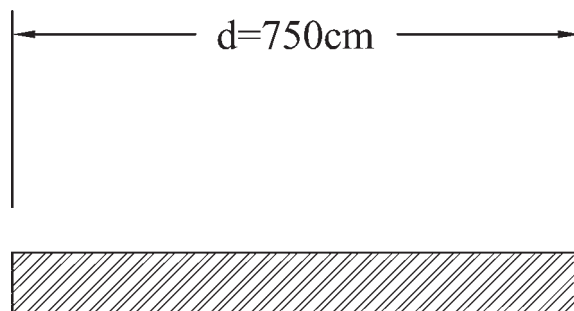
۴- *Radians*: رادیان



در بخش Precision، تعداد ارقام پس از اعشار یا دقت اعشاری زاویه‌های اندازه‌گذاری شده، تعیین می‌گردد. در Zero Suppression نیز همانند تنظیمات اعداد طولی، می‌توان صفرهای اضافی قبل و بعد از اعشار را حذف نمود.

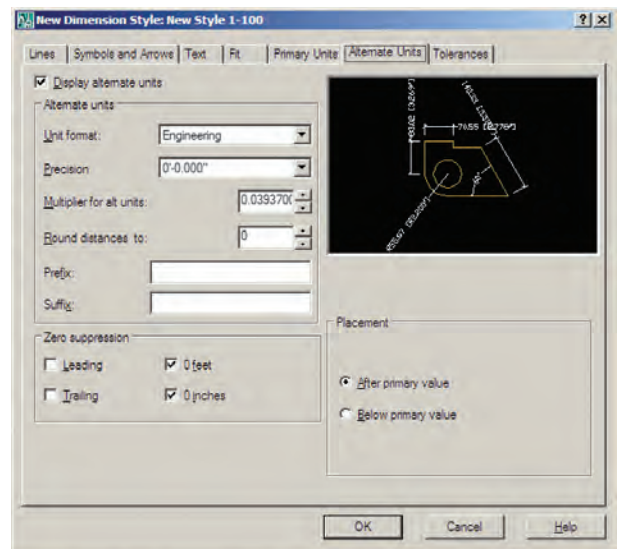
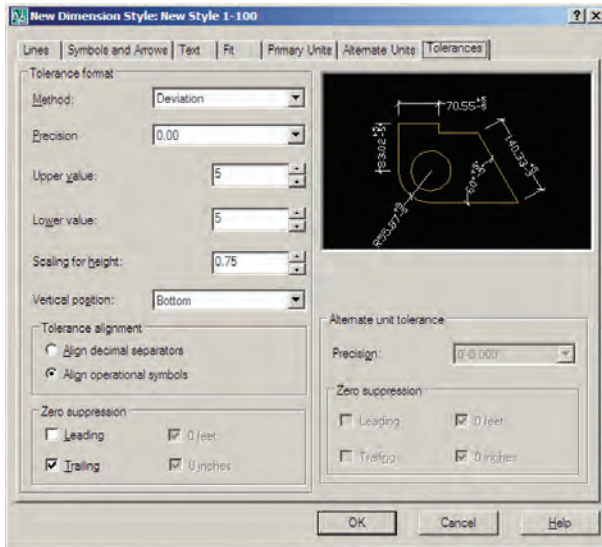
۶- **واحدهای معادل (Alternate Units)**: می‌دانیم همه‌ی اعداد می‌توانند معادل‌هایی در واحدهای دیگر داشته باشند. مثلاً ۲/۵ سانتی‌متر در واحد ده‌دهی معادل یک اینچ در واحد مهندسی است. بنابراین، اتوکد این امکان را فراهم کرده است که هنگام درج اندازه‌ها بر روی شکل‌ها، طول اندازه‌گذاری شده با دو واحد نشان داده شود.

قابلیت استفاده نمی‌شود و آن را به صورت صفر باقی می‌گذارند. می‌توانید برای اندازه‌ی درج شده پیشوند (Prefix) یا پسوند (Suffix) تعیین کنید. مثلاً اگر در جعبه‌ی متن Prefix عبارت  $d=$  و در جعبه‌ی Suffix عبارت cm را تایپ کنید طول ۷/۵ متری به صورت زیر اندازه‌گذاری می‌شود.



در کادر Measurement scale برای اتوکد مشخص می‌کنیم که اندازه‌ها را با چه مقیاسی یا در واقع با چه ضربی بر روی شکل‌ها نمایش دهد. مثلاً اگر عدد Scale factor را ۳ وارد کنیم تمامی اندازه‌ها در عدد ۳ ضرب می‌شوند، یعنی طول ۱/۵ متری پس از اندازه‌گذاری ۴/۵ متر نشان داده می‌شود. از قابلیت فوق در شرایطی استفاده می‌شود که لازم باشد تا در یک محیط رسم، دو نقشه با مقیاس‌های مختلف وجود داشته باشد. به‌طور مثال، اگر نقشه‌ای با مقیاس  $1/100^\circ$  و نقشه‌ای با مقیاس  $1/50^\circ$  داشته باشیم تمامی اندازه‌های نقشه‌ی  $1/50^\circ$  برابر نقشه‌ی  $1/100^\circ$  است. بنابراین، اگر بخواهیم این دو نقشه را با یک شیوه، اندازه‌گذاری کنیم به مشکل برخورد می‌کنیم. به این ترتیب که اگر ابعاد نقشه‌ی  $1/100^\circ$  واقعی باشند در نقشه‌ی  $1/50^\circ$  اندازه‌ها دو برابر واقعیت نشان داده خواهند شد. در نتیجه می‌توان برای نقشه‌ی  $1/50^\circ$  شیوه‌ی اندازه‌گذاری جدیدی تعریف نمود و مقدار عددی Scale factor را در آن  $2/5^\circ$  وارد کرد تا تمامی اندازه‌ها نصف اندازه‌ی موجود نمایش داده شوند.

بخش Zero suppression به منظور حذف صفرهای اضافی از اعداد اندازه است. چنانچه گزینه‌ی Leading فعال شود، صفر قبل از ممیز در اعداد کوچک‌تر از ۱ حذف می‌شود؛



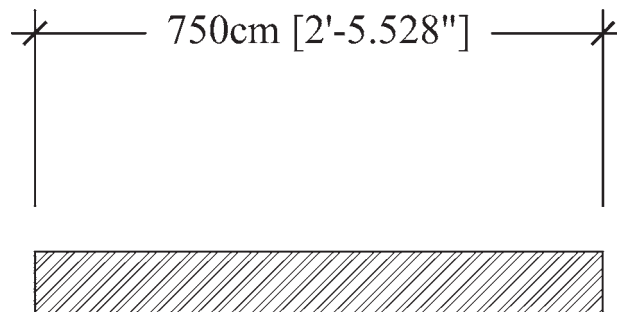
## ۷- اختلاف اندازه‌گیری (Tolerance): بعضی اوقات

در اندازه‌گیری مشخصات یک محصول اختلافی وجود دارد یا آن که دقت‌های اندازه‌گیری متفاوت است. بنابراین، به منظور جلوگیری از اشتباه و یا جلب توجه مخاطبان به احتمال وجود اختلاف در اندازه‌گیری، آن اختلاف را در اندازه‌ی ثبت شده درج می‌کنند. مثلاً بر روی یک قوطی محصولات غذایی ممکن است عبارت زیر نوشته شود:

وزن:  $450 \pm 20$  گرم

اختلاف در وزن آن محصول می‌تواند تا  $40$  گرم وجود داشته باشد. یعنی از  $470$  گرم تا  $430$  گرم. این اختلاف در اندازه‌گیری می‌تواند در اندازه‌گذاری طول‌ها در اتوکد نیز به کار گرفته شود. این امکانات کم‌تر در نقشه‌کشی مورد استفاده قرار می‌گیرد و بعضاً در نقشه‌کشی قطعات صنعتی و در رشته‌ی مکانیک کاربرد دارد.

اگر بخواهید از این قسمت استفاده کنید در Method شیوه‌ی نمایش اختلاف اندازه، در Precision دقت اعشاری آن، در Upper value و Lower value مقادیر بالا و پایین اختلاف، در Scaling for height مقیاس ارتفاعی متن عدد اختلاف نسبت به متن اصلی اندازه، در Vertical position مکان عمودی قرارگیری اختلاف اندازه نسبت به اندازه‌ی اصلی،



هرگاه بخواهید از این قابلیت در یک شیوه‌ی اندازه‌گذاری استفاده کنید باید گزینه‌ی Display alternate units در بالای این قسمت فعال گردد. هرچند امکانات Alternate Units به ندرت در نقشه‌کشی معماری استفاده می‌شود اما مختصراً بخش‌های آن در زیر توضیح داده خواهد شد.

**Unit format**: واحد اندازه‌ی معادل

**Precision**: تعداد ارقام بعد از اعشار در اندازه‌ی معادل

**Round distance to**: گرد کردن اندازه‌ی معادل

**Prefix**: پیشوند اندازه‌ی معادل

**Suffix**: پسوند اندازه‌ی معادل

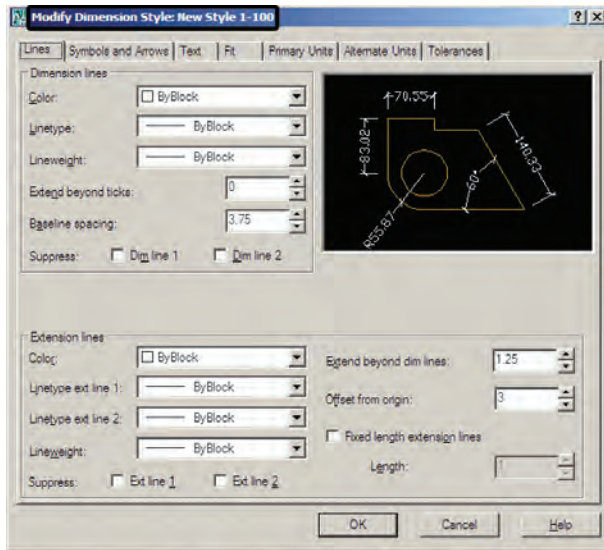
**Zero Suppression**: حذف صفرهای اضافی اندازه‌ی معادل

معادل

**Placement**: مکان قرارگیری اندازه‌ی معادل (بعد از

اندازه‌ی اصلی یا زیر اندازه‌ی اصلی)

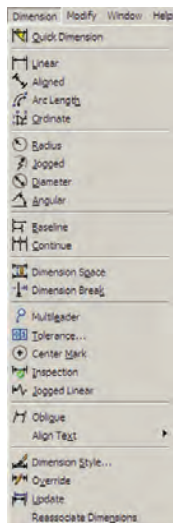
هر زمان که خواستید تغییراتی در تنظیمات مربوط به یک شیوه‌ی اندازه‌گذاری اعمال کنید، به همین پنجره بیاید و با انتخاب نام آن شیوه بر روی دکمه‌ی Modify... کلیک کنید تا پنجره‌ی هفت قسمتی تنظیمات، که توضیح داده شد، باز شود و امکان این تغییرات را برای شما فراهم نماید.



### روش‌های اندازه‌گذاری شکل‌ها

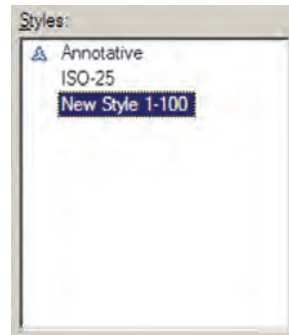
پس از تنظیم شیوه‌ی اندازه‌گذاری و فعال کردن آن به صورت شیوه‌ی جاری، می‌توانیم از روش‌های گوناگونی، که در اتوکد به منظور درج اندازه بر روی شکل‌ها پیش‌بینی شده است، استفاده نماییم. این روش‌ها در منوی Dimension قرار دارند.

می‌توانید به جای اجرا کردن این فرمان‌ها از منوی مذکور، نوار ابزار Dimension را فعال کنید تا بتوانید از دکمه‌های آن استفاده نمایید.

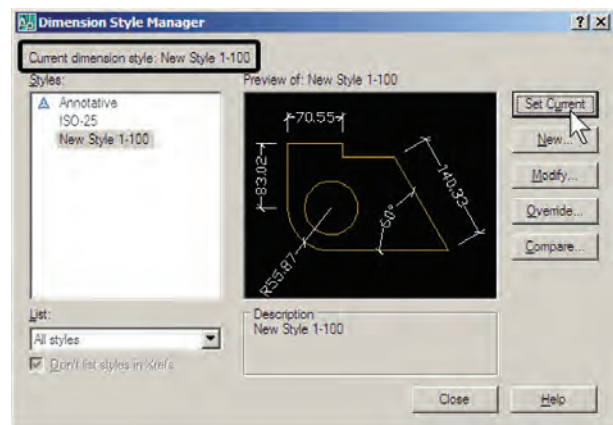


در Tolerance alignment وضعیت قرارگیری دو مقدار بالا و پایین نسبت به همدیگر، در Zero Suppression حذف صفرهای اضافی اختلاف اندازه‌ها و در Alternate unit tolerance تنظیمات چگونگی نمایش اختلافات در اندازه‌ی معادل را تعیین می‌نماید. با پایان یافتن تنظیمات مربوط به شیوه‌ی اندازه‌گذاری

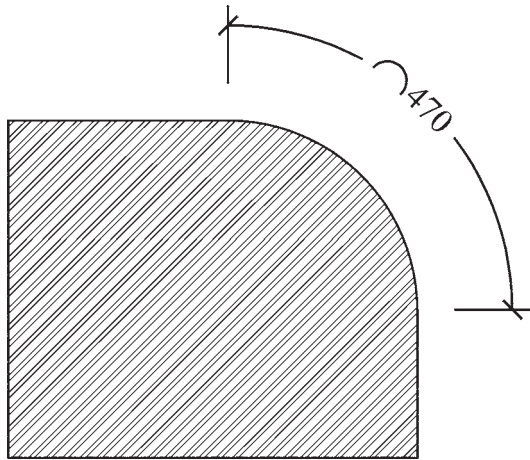
می‌توانید دکمه‌ی OK را بزنید و به پنجره‌ی اولیه‌ی Dimension Style Manager بازگردید. اکنون ملاحظه می‌کنید که شیوه‌ی جدید اندازه‌گذاری‌ای که تعریف کرده‌اید، در ستون Style اضافه شده است.



برای آن که از این پس با این شیوه بر روی شکل‌ها اندازه‌گذاری کنیم باید آن را به صورت جاری درآوریم (همان‌گونه که یک لایه را به صورت جاری درآوریم). به این منظور بر روی نام شیوه‌ی جدید کلیک می‌کنیم و دکمه‌ی Set Current را می‌زنیم تا در مقابل عبارت: Current dimension style: این شیوه به نمایش درآید.



مدور را اندازه‌گذاری کنیم باید از فرمان Arc Length استفاده نماییم. در این روش با اجرای فرمان و کلیک تنها بر روی کمان موردنظر، مکان قرارگیری خط اندازه و متن آن را با حرکت ماوس و کلیک دوم تعیین می‌کنیم.



**۴- مختصات نقطه (Ordinate):** این روش به منظور

درج مختصات یک نقطه (x,y) بر روی ترسیم اتوکد به کار می‌رود. اما در نقشه‌کشی معماری کاربردی ندارد. روش اجرای آن به این ترتیب است که بر روی نقطه‌ی موردنظر کلیک می‌کنیم و مکان درج مختصات را با حرکت ماوس و کلیک دوم تعیین می‌نماییم.

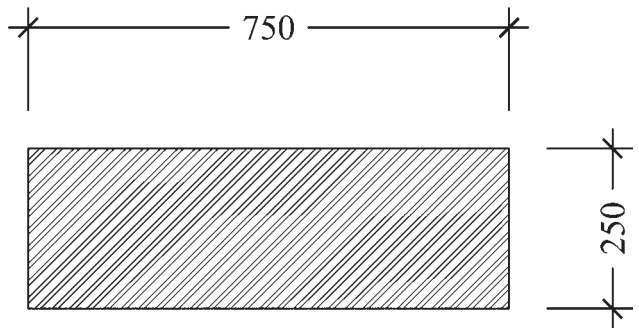
**۵- شعاع (Radius):** برای اندازه‌گذاری شعاع دایره

و کمان از فرمان Radius استفاده می‌شود. پس از اجرای فرمان و کلیک بر روی دایره یا کمان موردنظر، با حرکت ماوس، مکان قرارگیری اندازه‌ی شعاع را تعیین و کلیک دوم را اجرا می‌کنیم. توجه کنید که اگر ماوس را درون دایره ببرید و کلیک کنید، اندازه‌ی شعاع در داخل سطح دایره درج می‌گردد و چنان چه در بیرون کلیک کنید، شعاع موردنظر تا خارج دایره ادامه می‌یابد و در آن جا عدد اندازه قرار داده می‌شود. نوع نگارش اندازه‌ی شعاع نیز به این ترتیب است که حرف R (اول کلمه‌ی Radius) قبل از عدد آن نوشته می‌شود.

در زیر به شرح این روش‌ها می‌پردازیم.

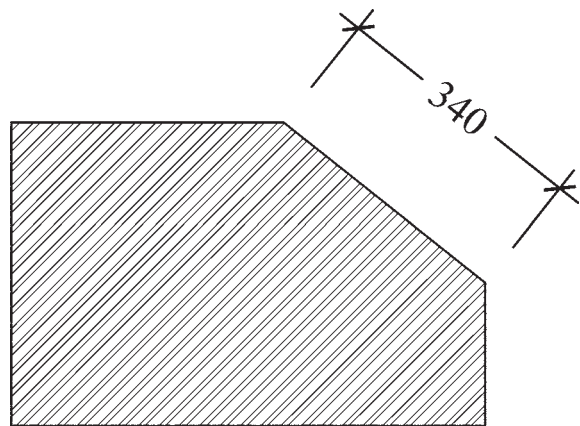
**۱- خطی (Linear):** روش Linear به منظور

اندازه‌گذاری فواصل افقی یا عمودی استفاده می‌شود. با اجرای فرمان Linear بر روی دو نقطه، که می‌خواهیم اندازه‌ی فاصله‌ی افقی یا عمودی آن‌ها را درج کنیم، کلیک می‌کنیم و ماوس را در جهتی که قرار است آن اندازه نشان داده شود حرکت می‌دهیم و از شکل اصلی دور می‌کنیم. با کلیک سوم مکان قرارگیری خط اندازه و متن آن تعیین می‌شود و فرمان پایان می‌یابد.



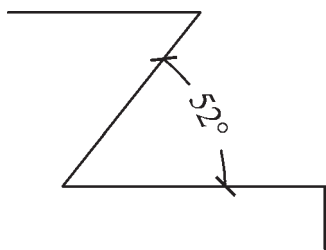
**۲- مایل (Aligned):** برای اندازه‌گذاری فاصله‌های

مایل (غیرافقی و عمودی) از فرمان Aligned استفاده می‌شود. روش اجرای آن شبیه به روش Linear است به این ترتیب که دو نقطه‌ی موردنظر انتخاب می‌گردد و با حرکت ماوس و کلیک سوم، مکان قرارگیری اندازه تثبیت می‌شود.



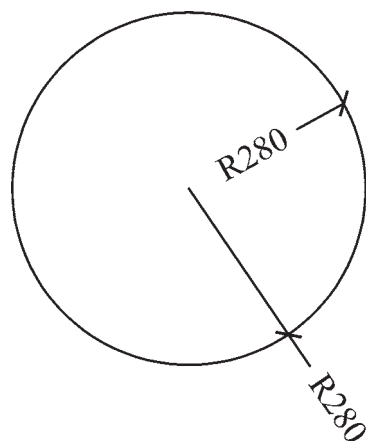
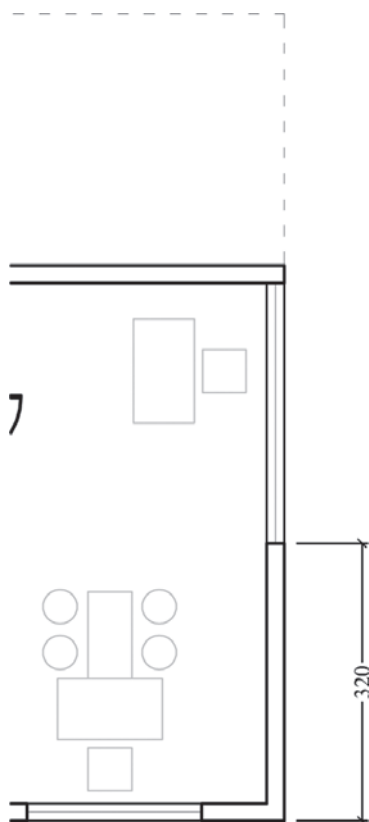
**۳- طول کمان (Arc Length):** اگر بخواهیم طول‌های

کلیک سوم در جهت زاویه‌ی کوچک‌تر یا بزرگ‌تر اعمال شود، آن زاویه بر روی شکل، نشان داده خواهد شد.



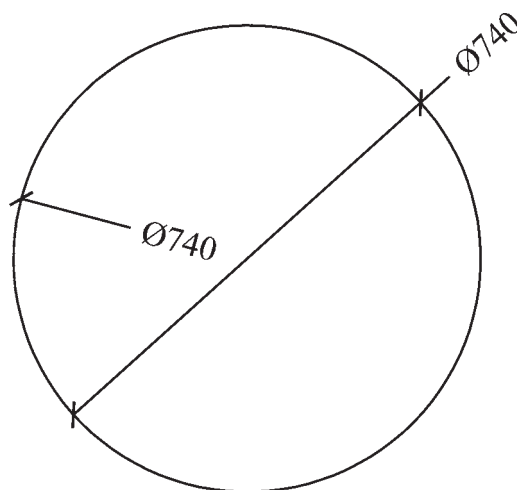
#### ۸- خط مبنا (Baseline): اگر بخواهیم چندین اندازه‌ی

هم‌راستا را به گونه‌ای اندازه‌گذاری کنیم که یکی از خطوط اتصال آن‌ها مشترک باشد یا در واقع فواصل تمامی اجزای آن راستا از یک نقطه اندازه‌گذاری شود از Baseline استفاده می‌کنیم. در شرایطی می‌توان از روش خط مبنا استفاده نمود که پیش از آن با یکی از روش‌های قبلی اندازه‌ای بر روی صفحه درج شده باشد. برای تمرین روش اندازه‌گذاری خط مبنا پلان ترسیم شده در فصل قبل را مدنظر بگیرید و مراحل زیر را اجرا کنید:



#### ۶- قطر (Diameter): برای اندازه‌گذاری قطر دایره

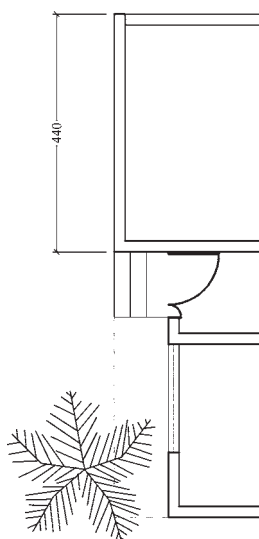
از فرمان Diameter استفاده می‌شود. روش آن دقیقاً مشابه فرمان Radius است؛ یعنی پس از انتخاب دایره، ماوس را به داخل یا بیرون دایره حرکت می‌دهیم و برای درج عدد قطر کلیک می‌کنیم. در اندازه‌گذاری قطر شیوه‌ی نگارش اندازه به این صورت است که علامت  $\varnothing$  قبل از عدد اندازه قرار داده می‌شود.



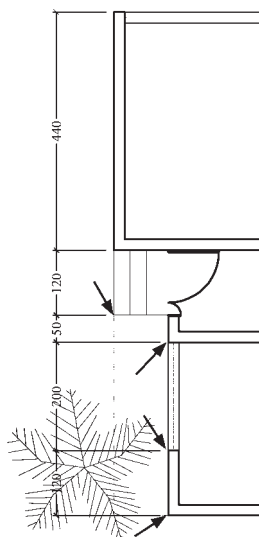
#### ۷- زاویه (Angular): فرمان Angular به منظور

نمایش اندازه‌ی زاویه‌ی بین دو خط به کار می‌رود. پس از اجرای این فرمان ابتدا بر روی دو خط موردنظر کلیک می‌کنیم. سپس با حرکت ماوس و تعیین مکان قرارگیری اندازه‌ی زاویه، کلیک سوم را اجرا می‌کنیم. باید توجه داشت که دو خط همیشه دارای دو زاویه‌اند: زاویه‌ی کوچک‌تر و زاویه‌ی مکمل آن زاویه؛ یعنی زاویه‌ی بزرگ‌تر. در عین حال بسته به آن که حرکت ماوس و

دیوار بالایی را از بالا به پایین و به وسیله‌ی Linear اندازه‌گذاری نمایید. توجه کنید که هنگام اجرای فرمان ابتدا نقطه‌ی بالایی دیوار را کلیک کنید و سپس نقطه‌ی پایینی را.



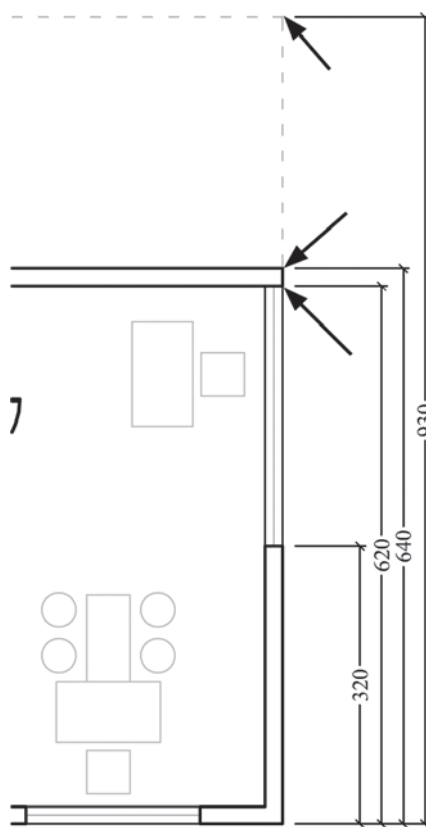
اکنون فرمان Continue را اجرا نمایید و نقاط بعدی یعنی انتهای پله‌ی ورودی، ابتدای پنجره، انتهای پنجره و انتهای دیوار (همان‌گونه که بر روی تصویر زیر مشخص شده است) را کلیک کنید و برای پایان فرمان، Enter را بزنید.



از این فرمان عموماً برای اندازه‌گذاری طولی و عرضی پلان‌ها (برش‌های افقی) در نقشه‌کشی معماری استفاده می‌شود.

ابتدا لایه‌ای با نام Dim و رنگ دلخواه ایجاد نموده و آن را به صورت جاری در آورید. با استفاده از اندازه‌گذاری Linear در لبه‌ی سمت راست پلان فاصله‌ی گوشه‌ی دیوار را تا ابتدای پنجره اندازه‌گذاری کنید. برای این کار از نقطه‌ی گوشه‌ی دیوار شروع کنید نه لبه‌ی پنجره!

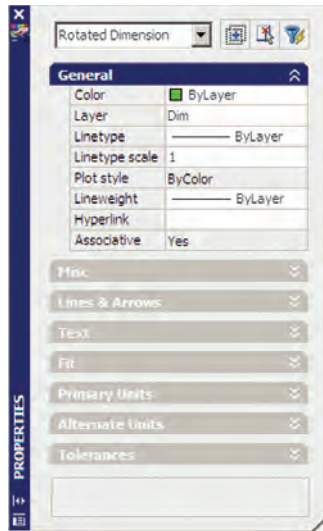
فرمان Baseline را اجرا نمایید و نقطه‌ی انتهای دیگر پنجره، انتهای دیگر دیوار و انتهای خط‌چین (نقاط مشخص شده در شکل زیر) را کلیک کنید. برای پایان دادن به فرمان Enter را بزنید.




از این فرمان عموماً برای اندازه‌گذاری نماها و مقاطع (برش‌های عمودی) در نقشه‌کشی معماری استفاده می‌شود.

**۹- ممتد (Continue):** اگر بخواهیم فواصل مجاور یک‌دیگر را به صورت ردیفی و منظم اندازه‌گذاری نماییم از Continue استفاده می‌کنیم. در این روش نیز باید قبلاً اولین فاصله به وسیله‌ی یکی از روش‌های قبلی اندازه‌گذاری شده باشد. اکنون بدنه‌ی سمت چپ پلان ترسیم شده را بزرگ‌نمایی کنید و

## تغییر مشخصات اندازه



زمانی که یک شیوه‌ی اندازه‌گذاری به صورت جاری تعیین می‌شود همه‌ی اندازه‌های ترسیم شده روی صفحه از تنظیمات آن شیوه استفاده می‌کنند. هرگاه درج اندازه‌هایی با یک شیوه‌ی دیگر نیاز باشد، در پنجره‌ی Dimension Style شیوه‌ی جاری را عوض می‌کنیم. سپس از فرمان‌های منوی Dimension برای رسم اندازه‌های جدید استفاده می‌نماییم. اگر در این میان خواستیم تا یکی یا بعضی از اندازه‌های ترسیم شده را تغییر دهیم می‌توانیم با اجرای فرمان Properties، که در فصل قبل به آن اشاره شد، مشخصات شیوه‌ی آن اندازه‌ی خاص را عوض کنیم. به این منظور با انتخاب آن اندازه و اجرای فرمان Properties پنجره‌ی مشخصات اندازه باز می‌شود و در ۸ بخش، کلیه‌ی تعاریف و تنظیمات مربوط به آن اندازه را در اختیار ما می‌گذارد. این بخش‌ها در واقع همان بخش‌های تعریف و تنظیم شیوه‌های اندازه‌گذاری‌اند، که پیش از این به‌طور کامل توضیح داده شد. برای دسترسی به تنظیمات هر کدام از بخش‌ها کافی است

بر روی علامت  کلیک کنید تا باز شود و امکانات آن را در اختیار شما قرار دهد.

به همین ترتیب می‌توان با استفاده از فرمان Match Properties مشخصات یک اندازه را به یک یا بعضی از دیگر اندازه‌های موجود انتقال داد.

## سوالات و تمرین‌های فصل هفتم

- ۱- به چند روش می‌توان به پنجره‌ی شیوه‌های اندازه‌گذاری دسترسی پیدا کرد؟
- ۲- در تعریف شیوه‌ی جدید اندازه‌گذاری گزینه‌ی Start With چه کاربردی دارد؟
- ۳- گزینه‌ی Extend beyond ticks در تنظیمات خطوط اندازه‌گذاری در چه شرایطی فعال می‌شود؟
- ۴- برای تعیین فونت جدیدی جهت متن اندازه، چه عملیاتی باید انجام داد؟
- ۵- بخش Fit در تنظیمات اندازه‌گذاری در چه مواردی مورد استفاده قرار می‌گیرد؟
- ۶- چگونه دقت اعداد اندازه‌گذاری (ارقام بعد از اعشار) را برای اتوکد تعریف می‌کنیم؟
- ۷- اندازه‌گذاری Linear و Aligned چه شباهت‌ها و چه تفاوت‌هایی با یک‌دیگر دارند؟
- ۸- اندازه‌گذاری Baseline و Continue در چه شرایطی به کار می‌روند؟




## خدمات اتوکد به کاربران

اهداف رفتاری: با مطالعه و انجام تمرینات این فصل از فراگیرنده انتظار می‌رود:

- ۱- از نقشه‌های ترسیم شده در اتوکد پلات بگیرد.
- ۲- شیوه‌های جدید پلات را به منظور استفاده در عملیات چاپ تعریف نماید.
- ۳- از فایل‌های گرافیکی مورد نیاز در محیط کار اتوکد استفاده کند و آن‌ها را مدیریت نماید.
- ۴- خروجی‌های گرافیکی مورد نیاز را از اتوکد دریافت کند.
- ۵- فایل‌های آسیب دیده در اتوکد را ترمیم و بازسازی نماید.
- ۶- ذخیره‌سازی فایل‌های پشتیبان اتوکد را مدیریت نماید و در شرایط خاص از آن‌ها استفاده کند.
- ۷- فایل‌های نقشه‌ی اتوکد را از تعاریف اضافی پاک سازی نماید.
- ۸- هم‌زمان چندین فایل را در اتوکد باز کند و آن‌ها را مدیریت نماید.

همانند بسیاری از نرم‌افزارهای موجود، اتوکد می‌تواند به هر چاپگری که در سیستم عامل ویندوز تعریف شده باشد خروجی بفرستد. تفاوت اتوکد با برخی دیگر از نرم‌افزارها آن است که اتوکد هیچ محدودیتی از نظر ابعاد کاغذ خروجی چاپ ندارد. لذا ملاحظه می‌کنید که در بسیاری از دفاتر فنی، از رستام‌ها (پلاترها)ی بزرگ رنگی یا سیاه و سفید برای چاپ نقشه‌ها استفاده می‌شود. به هر حال کاربران عادی اتوکد عموماً برای چاپ کردن نقشه‌های محدود، از چاپگرهای کوچک خانگی بهره می‌برند. بنابراین، آموختن روش چاپ نقشه برای همه‌ی کاربران، امری ضروری به نظر می‌رسد.

به منظور چاپ کردن نقشه، پس از اتمام ترسیم و قرار دادن نوشته‌ها و اندازه‌گذاری‌های لازم بر روی آن، از منوی File فرمان Plot... را اجرا می‌نماییم و یا از نوار ابزار Standard بر روی دکمه‌ی  کلیک می‌کنیم. در این صورت پنجره‌ی

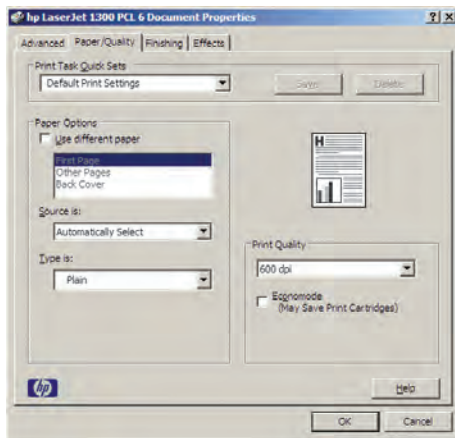
حال که کلیه‌ی امکانات اتوکد را به منظور ترسیم و ویرایش و مدیریت نقشه‌های اتوکد آموخته‌اید، در فصل آخر این کتاب با برخی از خدمات نرم‌افزار، که برای سهولت نقشه‌کشی کاربران ارائه می‌شود، آشنا می‌شوید. این خدمات به شما کمک می‌کند تا بتوانید خروجی‌های مطلوبی از اتوکد دریافت نمایید و با برخی دیگر از نرم‌افزارها ارتباط برقرار کنید و نیز تنظیمات موردنظر خود را به محیط اتوکد اعمال نمایید. هم‌چنین می‌آموزید که چگونه از فایل‌های نقشه، پشتیبان تهیه و از آن‌ها استفاده کنید و فایل‌های آسیب‌دیده را ترمیم نمایید.

### چاپ کردن یا پلات گرفتن نقشه‌ها

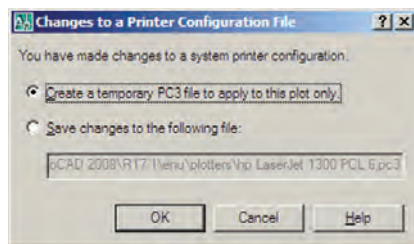
مهم‌ترین روش دریافت خروجی از نقشه‌های رسم شده در اتوکد چاپ کردن یا پلات گرفتن آن‌ها بر روی کاغذ است.

Plot باز می شود.

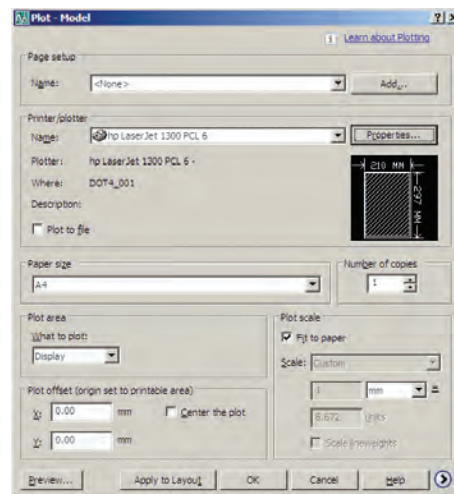
متفاوت است، تنظیم نمایید. اگر خواستید مستقیماً به تنظیمات پیش فرض چاپگر تعریف شده وارد شوید، از دکمه ی Custom Properties... استفاده کنید. به طور مثال، برای چاپگر مدل HP LaserJet 1300 PCL 6، که در این ویندوز آن را تعریف کرده اند، پنجره ی زیر باز شده است.



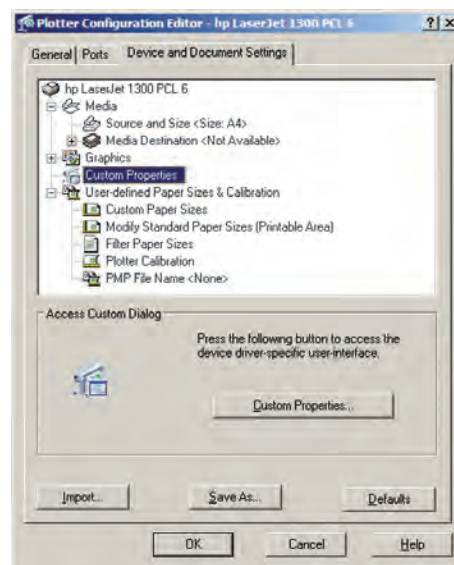
وقتی تغییرات مورد نظر را اعمال کردید و OK را زدید تا از پنجره های فوق خارج شوید و به پنجره ی اصلی پلات بازگردید، پنجره ای با عنوان 'Changes to a Printer Configuration' باز می شود و از شما می خواهد تعیین کنید که تنظیمات اجرا شده بر روی چاپگر، در اتوکد ذخیره شود یا خیر. چنانچه گزینه ی اول پنجره را فعال نمایید، تغییرات اجرا شده تنها برای این پلات اعمال خواهد شد و اگر گزینه ی دوم انتخاب شود، تغییرات صورت گرفته برای این چاپگر در اتوکد ذخیره خواهد شد.



در پنجره ی اصلی پلات، گزینه ای را با عنوان 'Plot to file' داریم که چنانچه فعال باشد، خروجی پلات به صورت یک فایل ذخیره خواهد شد و بر روی کاغذ چاپ نمی شود. این گزینه را لازم نیست فعال کنید؛ چرا که اگر چاپگری برای دریافت

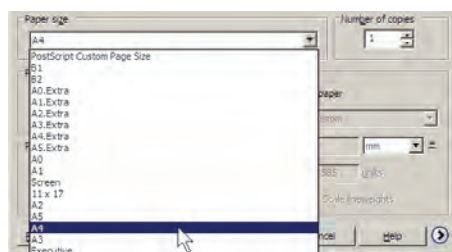


در بخش Printer/Plotter پنجره ی کشویی Name می توانید یکی از چاپگرهای تعریف شده در ویندوز یا اتوکد را برای چاپ انتخاب کنید. در صورت نیاز به تغییر بعضی از تنظیمات خاص (مربوط به چاپگر انتخاب شده)، بر روی دکمه ی Properties... کلیک کنید تا پنجره ی Plotter Configuration Editor باز شود.



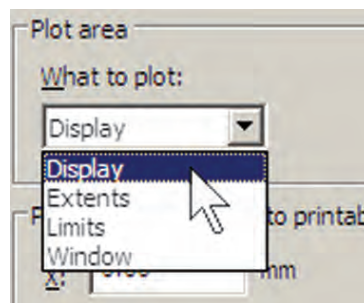
در این پنجره می توانید برخی از پیش فرض های چاپگر، مانند اندازه ی کاغذ و جهت آن، کیفیت چاپ (Resolution)، سیاه و سفید یا رنگی بودن و ... را، که برای چاپگرهای مختلف

خروجی به فایل تنظیم شده باشد، به صورت خودکار این گزینه روشن خواهد شد. به طور مثال، برنامه‌هایی وجود دارند که با نصب آن‌ها چاپگری به ویندوز اضافه می‌شود که از طریق آن می‌توانید خروجی برنامه‌ها را به صورت فایل گرافیکی یا pdf ذخیره نمایید. وقتی از این چاپگرها در اتوکد استفاده شود گزینه‌ی Plot to file روشن می‌شود. در بخش Paper size اندازه‌ی کاغذ خروجی چاپ تعیین می‌شود.



در بخش Number of copies تعداد خروجی‌های چاپ را تعیین می‌کنید.

در Plot area محدوده‌ای از نقشه، که باید چاپ شود، تعیین می‌گردد. با این توضیح که همیشه لازم نیست تمام ترسیمات صفحه، بر روی کاغذ چاپ شوند. مثلاً ممکن است پلان، نما و برش یک ساختمان در یک فایل نقشه رسم شده باشند اما بخواهید تنها یکی از آن‌ها را پلات بگیرید. بنابراین، در پاسخ به What to plot می‌توانید یکی از گزینه‌های زیر را جهت تعیین محدوده‌ی پلات انتخاب نمایید.



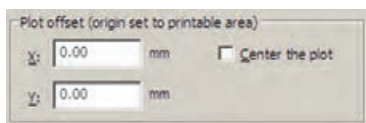
- ۱- **Display**: آن‌چه در حال حاضر با بزرگ‌نمایی یا کوچک‌نمایی (Zoom) در صفحه‌ی نمایش نشان داده شده است.
- ۲- **Extents**: هر چه در صفحه‌ی ترسیم قرار دارد.
- ۳- **Limits**: محدوده‌ی ترسیم که در فرمان Drawing

Limits تعیین می‌شود.

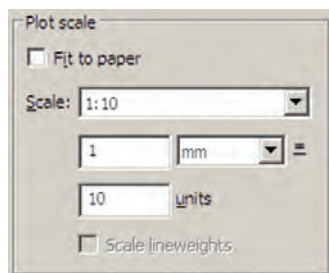
#### ۴- **Window**: محدوده‌ای از ترسیمات که به وسیله‌ی

یک پنجره توسط کاربر تعیین می‌شود.

در بخش Plot offset برای فرمان پلات مشخص می‌کنید که محدوده‌ی انتخاب شده در بالا، با چه فاصله‌ای از لبه‌های کاغذ، چاپ شود. چنانچه مقادیر X و Y آن را صفر دهید نقشه‌ی موردنظر دقیقاً از لبه‌ی کاغذ چاپ خواهد شد. این دو عدد فاصله‌ی طولی و عرضی نقشه را از لبه‌های کاغذ تعیین می‌کنند. اگر گزینه‌ی Center the plot فعال شود، نقشه‌ی مذکور دقیقاً در وسط کاغذ چاپ خواهد شد و فاصله‌ی آن از لبه‌های کاغذ مساوی خواهد بود.



بخش Plot scale یکی از مهم‌ترین تنظیمات پلات است. در این قسمت برای اتوکد تعیین می‌کنید که نقشه‌ی ترسیم شده با چه مقیاسی بر روی کاغذ چاپ شود. می‌دانیم که در نقشه‌کشی مقیاس‌های متفاوتی مانند ۱/۵۰، ۱/۱۰۰، ۱/۲۰۰ و ...، برای نمایش نقشه‌ها وجود دارد. باید توجه داشت که لازم نیست کاربر، نقشه را با مقیاس‌های مختلف ترسیم کند. وقتی همه‌ی نقشه‌ها با یک مقیاس واحد ترسیم شد در فرمان پلات می‌توان مقیاس چاپی آن را تغییر داد و با هر ابعادی که مورد نیاز است از آن پلات گرفت. در این بخش وقتی گزینه‌ی Fit to paper فعال باشد به آن معناست که مقیاس خاصی برای پلات در نظر گرفته نمی‌شود و ابعاد نقشه‌ی چاپی به گونه‌ای تنظیم می‌گردد که تمام محدوده‌ی تعیین شده در بخش Plot area، بر روی کاغذ تعیین شده در Paper size، جای داده می‌شود. این گزینه در شرایطی کارایی

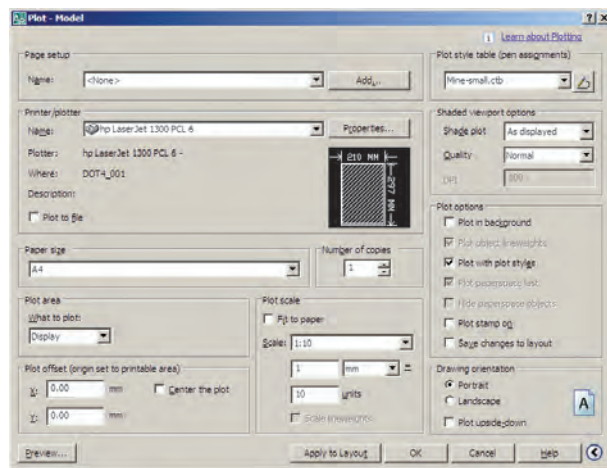



چاپ کنیم، هر یک متر یا یک صد سانتی متر از نقشه باید در ۱۰ میلی متر از کاغذ چاپ شود. بنابراین، در کادر mm عدد ۱۰ و در کادر units عدد ۱۰۰ را وارد می کنیم یا آن که هر دو را بر عدد ۱۰ تقسیم می کنیم و اولی را ۱ و دومی را ۱۰ قرار می دهیم. ملاحظه می شود که محاسبه و وارد کردن این دو عدد به دو عامل بستگی دارد؛ اول واحد ترسیمی نقشه و دوم مقیاس مورد نظر جهت چاپ. در زیر جدولی برای مقیاس های متداول در نقشه کشی ارائه شده است، تا کاربران بتوانند با مراجعه به آن، اعداد بخش Plot scale را تنظیم نمایند.

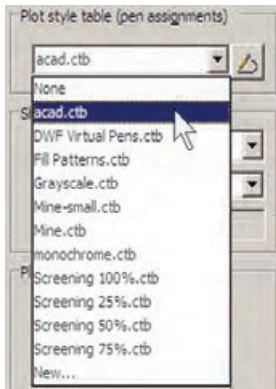
units	mm	مقیاس پلات	واحد ترسیمی نقشه
۲	۱۰۰	۱/۲۰	متر
۲۵	۱۰۰۰	۱/۲۵	متر
۵	۱۰۰	۱/۵۰	متر
۱۰	۱۰۰	۱/۱۰۰	متر
۲۰	۱۰۰	۱/۲۰۰	متر
۲۰	۱۰	۱/۲۰	سانتی متر
۲۵	۱۰	۱/۲۵	سانتی متر
۵۰	۱۰	۱/۵۰	سانتی متر
۱۰۰	۱۰	۱/۱۰۰	سانتی متر
۲۰۰	۱۰	۱/۲۰۰	سانتی متر

دارد که بخواهیم تنها تصویری کامل از نقشه ی مورد نظر بر روی کاغذ به نمایش درآید.

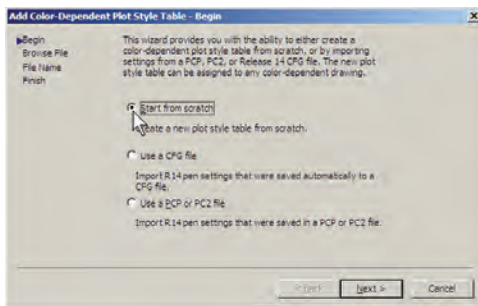
اگر بخواهید نقشه را با مقیاس دقیقی چاپ کنید باید گزینه ی Fit to paper را خاموش نمایید. در این حال برای اتوکد تعیین می کنید که هر یک میلی متر از نقشه ی چاپی باید معادل چند واحد از رسم های تهیه شده در صفحه ی ترسیم باشد. با در نظر گرفتن مقیاس مورد نظر، کاربر محاسبه می کند که این معادل سازی باید چگونه اعمال گردد. مثلاً اگر نقشه با واحد سانتی متر ترسیم شده باشد و بخواهیم آن را با مقیاس ۱/۱۰۰



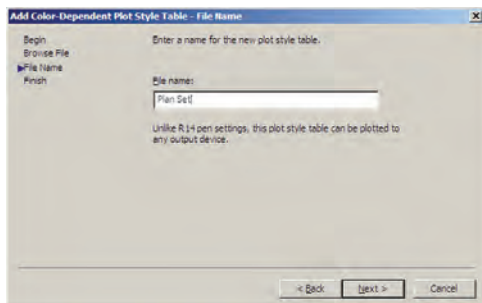
اتوکد برای کاربرانی که با واحدهای انگلیسی (اینچ و فوت) کار می کنند این امکان را فراهم کرده است، که به جای mm از واحد inches استفاده کنند. به طوری که با استفاده از پنجره ی کشویی آن، می توان این واحد را تغییر داد. اما در ترسیمات متداول کشور ما همیشه از واحد میلی متر استفاده می شود و لذا واحد اینچ کاربردی ندارد. با زدن دکمه ی  در گوشه ی پایین پنجره ی پلات، بخش های تکمیلی تنظیمات آن باز می شود.



در انتهای این پنجره می‌توانید با کلیک بر روی New... یک شیوه‌ی پلات جدید تعریف نمایید. با انتخاب این گزینه پنجره‌ی Add Color-Dependent Plot Style Table باز می‌شود. در این پنجره با انتخاب Start from scratch تعریف یک شیوه‌ی پلات را از نو آغاز می‌کنید.



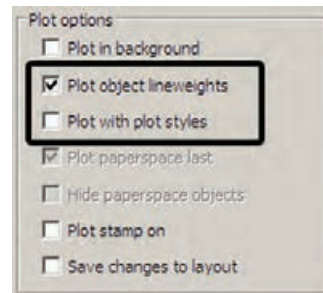
با زدن دکمه‌ی Next به پنجره‌ی بعدی می‌روید. در این جا نامی برای این شیوه‌ی پلات تایپ می‌کنید تا اتوکد تنظیمات آن را با استفاده از این نام در یک فایل جدید ذخیره و نگهداری نماید.



دکمه‌ی Next را بزنید تا به پنجره‌ی بعدی وارد شوید. در این پنجره با فعال کردن گزینه‌ی Use this Plot style table for assignments نمایش درآمده است.

قواعدی در نقشه‌کشی وجود دارد که یکی از آن‌ها رعایت ضخامت خطوط است. در این قاعده خطوط برش خورده در پلان یا مقطع با ضخامت بیش‌تر و سایر خطوط بسته به دوری و نزدیکی‌شان با ضخامت کم‌تری ترسیم می‌شوند. خطوطی که در پلان دیده نمی‌شوند و اثر آن‌ها که در سقف قرار دارند بر روی کف به صورت خط چین رسم می‌گردد، با ضخامت بسیار نازک نشان داده می‌شوند. بنابراین، لازم است تا این قواعد در نقشه‌ی پلات شده نیز رعایت شده باشد.

به خاطر دارید که در تعریف لایه‌ها امکان تنظیم ضخامت خط (Lineweight) نیز برای اجزای لایه وجود داشت. یکی از قابلیت‌های فرمان پلات آن است که می‌تواند نقشه‌ها را با همین ضخامت تنظیم شده در لایه‌ها پلات بگیرد. برای فعال کردن این قابلیت باید در بخش Plot options گزینه‌ی Plot with plot object lineweights روشن شود.



اما مشکل روش فوق آن است که رنگ‌های انتخاب شده برای لایه‌ها و شکل‌ها بدون هیچ تغییری بر روی کاغذ چاپی، اعمال می‌گردد. مثلاً اگر رنگ لایه‌ی دیوارها آبی انتخاب شده باشد در پلات نیز به رنگ آبی چاپ می‌شود. این در حالی است که بسیاری اوقات لازم است تا نقشه به رنگ سیاه چاپ شود. بنابراین، روش دیگری وجود دارد که طی آن می‌توانید، ضمن تعریف یک شیوه‌ی پلات (Plot Style)، کلیه‌ی اطلاعات مربوط به چگونگی ضخامت، رنگ و دیگر ویژگی‌های خطوط چاپی را نیز در آن تعریف کنید. در بخش Plot style table (pen assignments) شیوه‌های پلات موجود در پنجره‌ی کشویی به نمایش درآمده است.

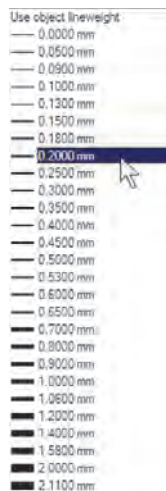
از Color 1 تا Color 9 نمایش داده شده‌اند. با انتخاب هر کدام از این ۲۵۵ رنگ در بخش Properties، تعیین می‌کنید که شکل‌های موجود در نقشه که با آن رنگ ترسیم شده‌اند با چه ویژگی‌هایی بر روی کاغذ چاپ شوند. مهم‌ترین ویژگی‌های قابل تنظیم به شرح زیرند:

**۱- Color:** در این قسمت تعیین می‌کنید که رنگ انتخاب شده از نقشه با چه رنگی بر روی کاغذ چاپ شود. اگر گزینه‌ی Use object color انتخاب شود همان رنگ شکل در چاپ استفاده می‌شود و اگر بخواهید نقشه را به رنگ سیاه چاپ کنید برای همه‌ی رنگ‌ها در این قسمت Black را انتخاب می‌کنید.

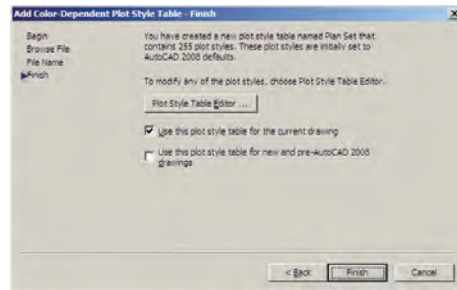
**۲- Screening:** در این جا می‌توانید غلظت رنگ مورد استفاده در چاپ را تعیین نمایید. این عدد از صفر تا ۱۰۰ تغییر می‌کند و هر چه به صفر نزدیک‌تر باشد، میزان سفیدی این رنگ بیش‌تر خواهد بود و یا اصطلاحاً رقیق‌تر چاپ می‌شود.

**۳- Linetype:** می‌توانید تعیین کنید که هر رنگ استفاده شده در نقشه با چه نوع خطی چاپ شود. اگر قبلاً نوع خط‌ها را دقیقاً در لایه‌ها تنظیم کرده‌اید، می‌توانید Use object linetype را فعال کنید تا با همان نوع خط ترسیم شده پلات شوند.

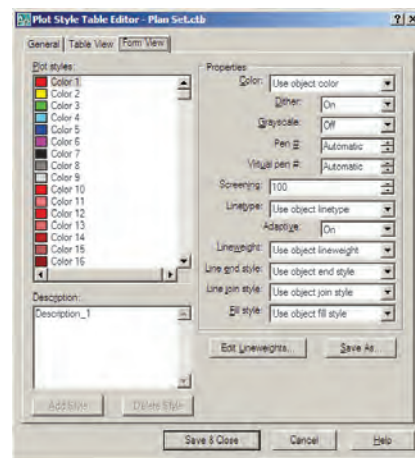
**۴- Lineweight:** این قسمت به منظور تعیین ضخامت خط رنگ موردنظر به کار می‌رود. کلیه‌ی ضخامت‌های صفر تا ۲/۱ میلی‌متر در این پنجره‌ی کشویی قابل انتخاب است که برای تعریف یک شیوه‌ی پلات کامل باید حتماً این بخش را برای رنگ‌های مورد استفاده تنظیم نمود.



the current drawing، تنظیمات مربوط به این شیوه‌ی پلات جدید تنها بر فایل نقشه‌ی جاری اعمال می‌شود. اما اگر گزینه‌ی Use this plot style table for new and pre-AutoCAD 2008 drawings یعنی؛ دوم؛ برای همه‌ی ترسیمات جدید اتوکد، که از این پس رسم شوند، به صورت پیش‌فرض در نظر گرفته می‌شود.

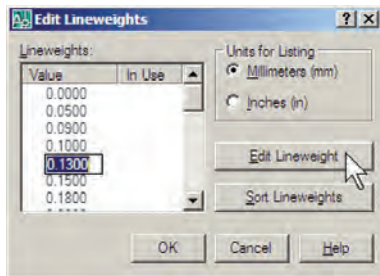



مهم‌ترین بخش تنظیمات مربوط به یک شیوه‌ی پلات جدول آن است که با زدن دکمه‌ی Plot Style Table Editor باز می‌شود.

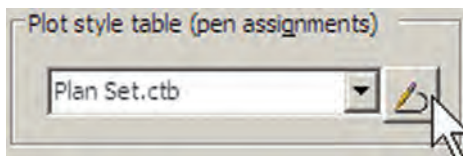


همان‌گونه که در فصل ششم در بخش رنگ‌های لایه‌ها در اتوکد اشاره شد، چنانچه رنگ‌های به کار رفته در لایه‌ها از مجموعه‌ی Index Color انتخاب شده باشد در این جا می‌توان تنظیمات مربوط به چاپ آن‌ها را اعمال کرد. مجموعه‌ی ۲۵۵ رنگ در کادر Plot styles دیده می‌شود، با این توضیح که ۹ رنگ اصلی با کدهای ۱ تا ۹ (که در پنجره‌ی رنگ‌های اتوکد به‌طور مجزا در دسترس بودند) در ابتدای این کادر با نام‌های

Lineweight آن را تغییر دهید. چنانچه ضخامت خطی را نیاز دارید که در این فهرست وجود ندارد می‌توانید یکی از ضخامت‌های بلااستفاده‌ی موجود را به آن تغییر دهید و با زدن دکمه‌ی Sort Lineweights فهرست ضخامت‌ها را مرتب کنید و ضخامت جدید را در جای خود قرار دهید. در پایان، دکمه‌ی OK را بزنید تا در پنجره‌ی تعریف شیوه‌ی پلات بتوانید از ضخامت خط‌های ویرایش شده استفاده نمایید.

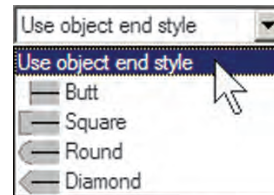


هنگامی که تنظیمات مربوط به تک تک رنگ‌های مورد استفاده در نقشه در پنجره‌ی شیوه‌ی پلات به اتمام رسید با زدن دکمه‌ی Save & Close به آخرین پنجره‌ی تعریف شیوه‌ی پلات باز می‌گردید و دکمه‌ی Finish را در آن می‌زنید. ملاحظه می‌نمایید که نام شیوه‌ی پلات جدید در فهرست شیوه‌ها اضافه شده است. برای اعمال هرگونه تغییری بر روی تنظیمات این شیوه‌ی پلات کافی است بر روی دکمه‌ی  کلیک کنید تا مجدداً پنجره‌ی Plot Style Table Editor باز شود.



در کادر Shaded viewport options و در پنجره‌ی Shade Plot تنظیمات مربوط به چگونگی چاپ ترسیمات سه بعدی اتوکد تعیین می‌شود که در حال حاضر برای ترسیمات دو بعدی ما کاربردی ندارد. در پنجره‌ی Quality کیفیت چاپ تعیین می‌شود که می‌توانید از پایین‌ترین کیفیت یعنی Draft تا بالاترین کیفیت یعنی Maximum را انتخاب نمایید. اگر خواستید کیفیت چاپ را خود تعیین کنید می‌توانید Custom را فعال کنید و در

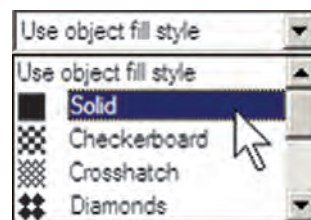
**۵- Line end style:** در این قسمت می‌توانید برای اتوکد تعیین نمایید که برای خطوطی که انتهای آن‌ها در نقشه آزاد است، این انتها بر روی کاغذ چگونه پلات شود. گزینه‌های انتخابی در شکل زیر دیده می‌شود.



**۶- Line join style:** در این قسمت تعیین می‌کنید که خطوط شکسته، یا خطوطی که در ترسیم به یک‌دیگر برخورد کرده‌اند، در نقاط شکستگی یا اتصال به یک‌دیگر چگونه بر روی کاغذ چاپ شوند. گزینه‌های انتخابی را در شکل زیر ملاحظه می‌نمایید.

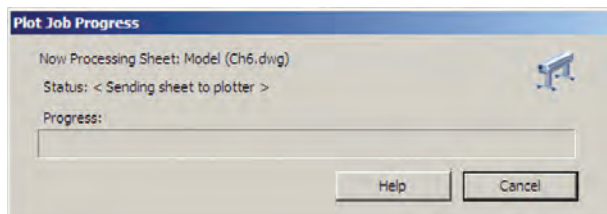


**۷- Fill style:** برای خطوطی که با ضخامت زیاد پلات می‌شوند می‌توانید تعیین کنید که با چه الگویی درون ضخامت آن‌ها پر شود. اگر می‌خواهید به‌طور ساده پر شوند گزینه‌ی Solid را انتخاب می‌نمایید. این قسمت عملاً برای خطوط نازک کاربردی ندارد.

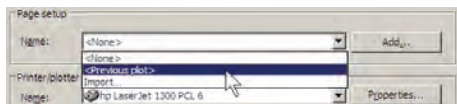


اگر خواستید ضخامت خط‌های موجود در این پنجره را تغییر دهید، می‌توانید با زدن دکمه‌ی Edit Lineweights ... در پنجره‌ی ویرایش ضخامت خط بروید و با انتخاب هر یک از ضخامت‌های موجود و کلیک بر روی دکمه‌ی Edit

اگر پیش‌نمایش موردنظر برای شما مطلوب است می‌توانید، ضمن کلیک راست بر روی همین صفحه، از پنجره‌ی باز شده Plot را انتخاب کنید تا عملیات چاپ اجرا شود. چنان‌چه نیاز بود تا تنظیمات جدیدی بر روی پلات صورت گیرد در پنجره‌ی باز شده با کلیک راست، Exit را کلیک می‌کنید تا به پنجره‌ی پلات باز گردید. هم‌چنین می‌توانید بدون دیدن پیش‌نمایش پلات، بر روی دکمه‌ی OK در پنجره‌ی پلات کلیک کنید تا عملیات چاپ به انجام برسد.



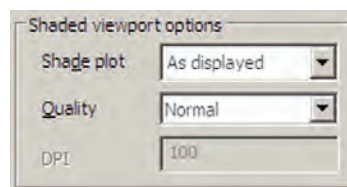
با اتمام عملیات چاپ به خاطر داشته باشید که دو قابلیت در حافظه‌ی اتوکد باقی می‌ماند؛ اول تنظیمات مربوط به آخرین پلات اعمال شده در اتوکد و دوم شیوه‌های پلاتی که در اتوکد ایجاد کرده یا تغییر داده‌اید. هر زمان که خواستید مجدداً پلات بگیرید با باز شدن پنجره‌ی پلات می‌توانید در پنجره‌ی کشویی Name از کادر Page setup، گزینه‌ی <Previous plot> را انتخاب نمایید تا همه‌ی تنظیمات آخرین پلات اجرا شده به این پلات جدید اعمال گردد.



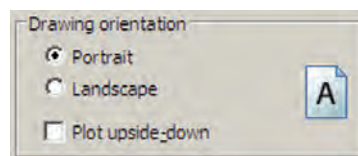
## ورود فایل‌های تصویری به اتوکد

بسیاری اوقات، در تنظیم صفحات خروجی نهایی، لازم است تا تصویری به صورت فایل گرافیکی در کنار یا زمینه‌ی نقشه‌ی ترسیم شده به نمایش درآید. این تصویر ممکن است نقشه‌ی عکس هوایی منطقه، تصاویر واقعی از سایت مورد طراحی، نقشه‌ی اولیه‌ی اسکن شده، آرم شرکت یا شهرداری منطقه و ... باشد. در این حال لازم است و می‌توان این فایل گرافیکی را به صفحه‌ی ترسیم وارد کرد و با تنظیم اندازه‌ی آن، مکان دقیق

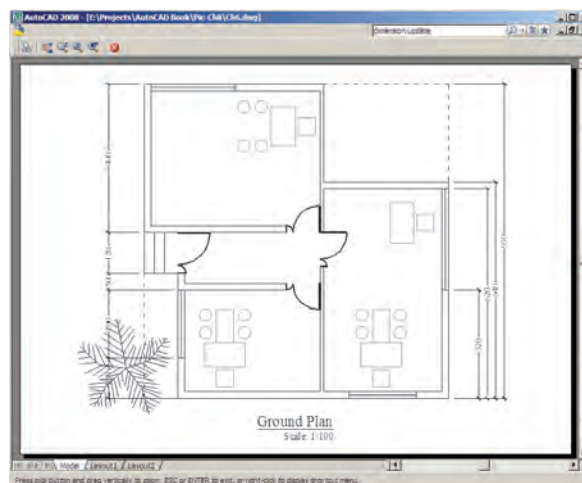
جعبه‌ی متن DPI عدد کیفیت را به واحد «نقطه در اینچ» وارد نمایید، که عموماً وقتی از ۳۰۰ به بالا تعیین شود، کیفیت مطلوبی خواهد داشت.



در کادر Drawing orientation، جهت قرارگیری نقشه بر روی کاغذ را تعیین می‌نمایید. وقتی گزینه‌ی Portrait انتخاب شود، نقشه دقیقاً در همان جهتی که کاغذ از چاپگر بیرون می‌آید بر روی آن چاپ می‌شود. اما اگر گزینه‌ی Landscape فعال گردد، نقشه بر روی کاغذ ۹۰ درجه می‌چرخد. چنان‌چه Plot upside-down را فعال نمایید در هر کدام از دو حالت قبل، نقشه بر روی کاغذ به‌طور معکوس چاپ می‌شود، یعنی ۱۸۰ درجه نسبت به آن حالت می‌چرخد.

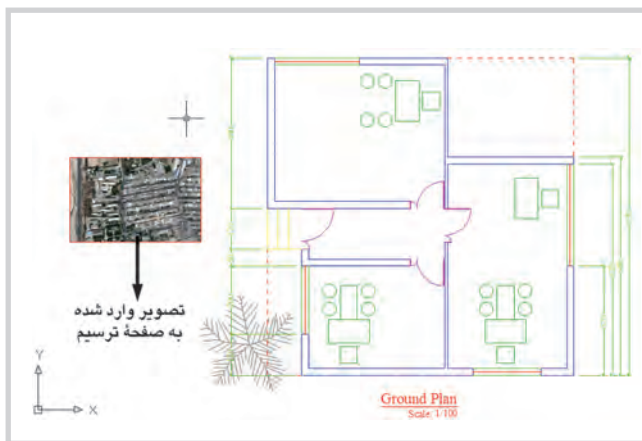


در پایان، برای مشاهده‌ی پیش‌نمایش چاپ می‌توانید بر روی دکمه‌ی Preview کلیک کنید تا پنجره‌ی پلات موقتاً ناپدید شود و نقشه، آن‌گونه که قرار است بر روی کاغذ چاپ گردد، به شما نمایش داده شود.

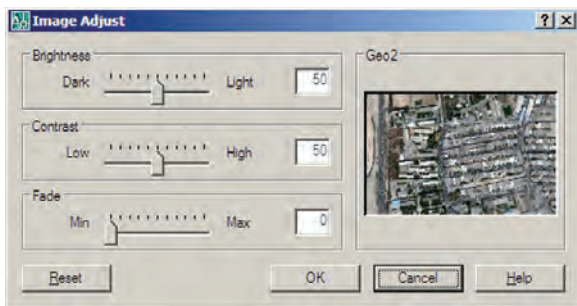




هر لایه‌ای که ضمن ورود فایل گرافیکی به صفحه، جاری باشد تصویر مذکور در آن قرار می‌گیرد و کادری با همان رنگ و مشخصات لایه به دور آن قرار می‌گیرد.

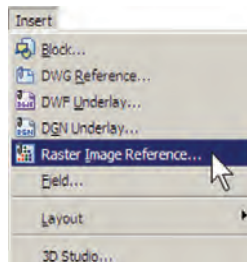


اکثر عملیات ویرایشی شکل‌ها، مانند کپی، جابه‌جایی، تغییر مقیاس، دوران و ... بر روی شکل وارد شده به محیط، کار می‌کنند و می‌توانید به سادگی وضعیت آن‌ها را در صفحه تنظیم نمایید. با دوبار کلیک بر روی کادر پیرامون شکل، پنجره‌ی Image Adjust باز می‌شود و از طریق آن امکان تغییر روشنایی (Brightness)، تضاد رنگی (Contrast) و محو شدن (Fade) برای این تصویر فراهم می‌شود.

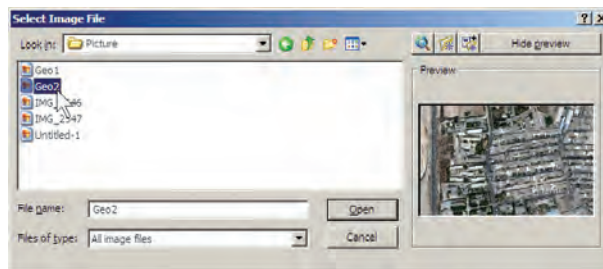


چنانچه تصویر فوق‌الذکر با دیگر ترسیمات موجود اتوکد تلافی داشت، ممکن است بر روی این شکل‌ها قرار بگیرد و برخی از آن‌ها دیده نشود.

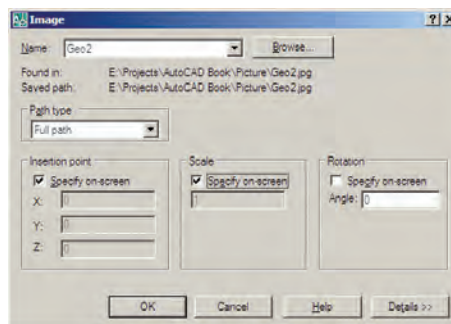
قرارگیری تصویر را در محدوده‌ی چاپ تعیین نمود. برای ورود فایل گرافیکی به محیط اتوکد از منوی Insert فرمان Raster Image Reference ... را اجرا می‌کنیم.



پنجره‌ی Select Image File باز می‌شود و می‌توانید فایل گرافیکی مورد نظر را از داخل کامپیوتر خود (My Computer) انتخاب نمایید و دکمه‌ی Open را بزنید.



به پنجره‌ی جدیدی با عنوان Image وارد می‌شوید که بیش‌تر تنظیمات آن مشابه پنجره‌ی Insert Block است که پیش‌تر در فصل ۶ درباره‌ی آن توضیح داده شد. در این پنجره تعیین می‌کنید که نقطه‌ی قرارگیری، مقیاس و زاویه‌ی دوران آن بر روی صفحه‌ی ترسیم چه باشد. با زدن دکمه‌ی OK تصویر به صفحه‌ی ترسیم منتقل می‌شود.



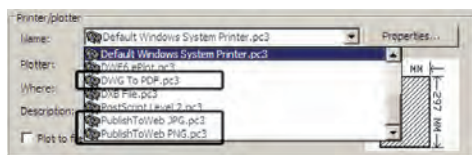
آن را بر روی صفر تنظیم می‌کنیم. برای بازگشت از این قابلیت آن را بر روی ۱ تنظیم می‌کنیم. توجه داشته باشید که همه‌ی عملیات ویرایشی اتوکد با استفاده از کادر پیرامون تصویر صورت می‌پذیرد و زمانی که حذف شود امکان اجرای این نمونه عملیات بر روی تصویر وجود نخواهد داشت.

هر زمان که فایل تصویری را به روش فوق درون محیط ترسیم اتوکد قرار دهیم و بخواهیم فایل نقشه‌ی تولید شده را بر روی حافظه‌ی قابل جابه‌جایی، مانند دیسکت یا سی‌دی (CD) به کامپیوتر دیگری منتقل نماییم حتماً لازم است فایل گرافیکی مذکور را نیز به همراه فایل اصلی نقشه، بر روی حافظه‌ی کپی کنیم و آن را انتقال دهیم.

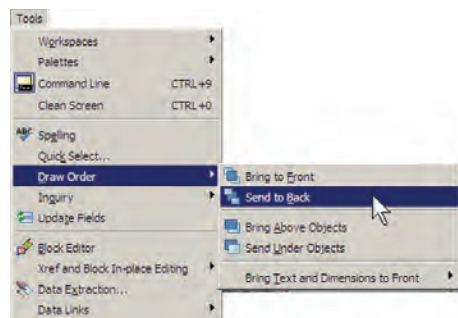
### دریافت فایل خروجی گرافیکی از اتوکد

گاهی اوقات لازم می‌شود ترسیمات اعمال شده در اتوکد، به صورت یک فایل گرافیکی، در دیگر نرم‌افزارها مورد استفاده قرار بگیرند. روش‌های مختلفی برای دریافت فایل گرافیکی از اتوکد وجود دارد. بهترین روشی که به این منظور وجود دارد پلات گرفتن از محیط اتوکد با استفاده از یک چاپگر گرافیکی است تا خروجی پلات از طریق گزینه‌ی Plot to file (که قبلاً توضیح داده شد) درون یک فایل گرافیکی ذخیره شود. می‌توانید برنامه‌ی نصب چنین چاپگرهایی را بیابید و بر روی ویندوز نصب کنید. اما اتوکد خود نیز امکان نصب چنین چاپگرهای اختصاصی را دارد.

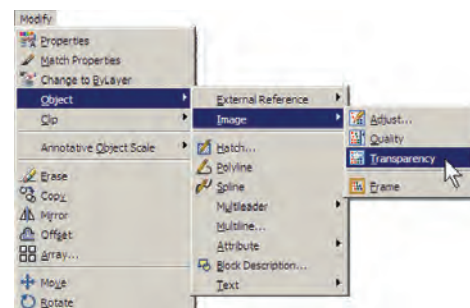
وقتی برنامه‌ی اتوکد بر روی ویندوز نصب می‌شود چند چاپگر گرافیکی را نیز نصب می‌نماید. کافی است برای دریافت خروجی گرافیکی، فرمان Plot را اجرا کنید و از فهرست چاپگرهای موجود در پنجره‌ی پلات، یکی از آن‌ها را انتخاب نمایید و سایر عملیات مربوط به پلات را، آن‌گونه که آموخته‌اید، ادامه دهید.



در این حالت کادر پیرامون تصویر را انتخاب و از منوی Tools فرمان Draw Order گزینه‌ی Send to Back را اجرا می‌کنیم. اگر خواستیم برعکس عمل شود و تصویر موجود به جلوی شکل‌های ترسیمی انتقال یابد، گزینه‌ی Bring to Front را کلیک می‌کنیم.

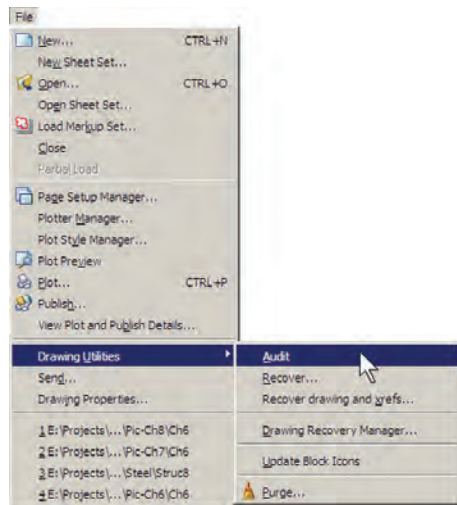


چنان‌چه بخواهیم تصویر موردنظر به حالت شفاف درآید و در برخورد با هر شکلی، آن را از پشت خود نشان دهد با اجرای فرمان Modify>Object>Image>Transparency و انتخاب تصویر مذکور، آن را فعال (ON) و برای انصراف از این قابلیت، آن را غیرفعال (OFF) می‌کنیم.



اگر خواستید کادر پیرامون تصاویر را حذف کنید از همین زیرمجموعه فرمان‌های Modify، گزینه‌ی Frame را انتخاب و

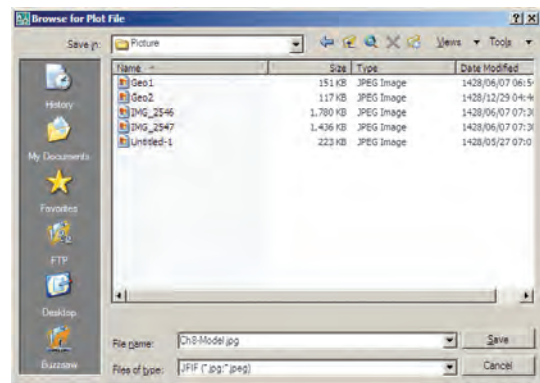
Drawing Utilities می‌رویم و زیر فرمان Audit را اجرا می‌کنیم.



این چاپگرها عبارت‌اند از:

- ۱- چاپگر تولیدکننده‌ی فایل PDF قابل باز شدن در نرم‌افزارهای Acrobat با عنوان DWG To PDF.
- ۲- چاپگر تولیدکننده‌ی فایل JPG، که یکی از متداول‌ترین فایل‌های گرافیکی قابل استفاده در اکثر نرم‌افزارهای ویندوز است، با عنوان PublishTo Web JPG.
- ۳- چاپگر تولیدکننده‌ی فایل گرافیکی PNG با عنوان PublishToWeb PNG.

وقتی عملیات چاپ با این چاپگرها به انجام رسید پنجره‌ای باز می‌شود که مکان و نام ذخیره‌سازی فایل گرافیکی را سؤال می‌کند و بدین ترتیب فایل خروجی گرافیکی در حافظه‌ی کامپیوتر ذخیره می‌شود. در زیر، این پنجره را که برای چاپگر فایل JPG باز شده است، ملاحظه می‌کنید.

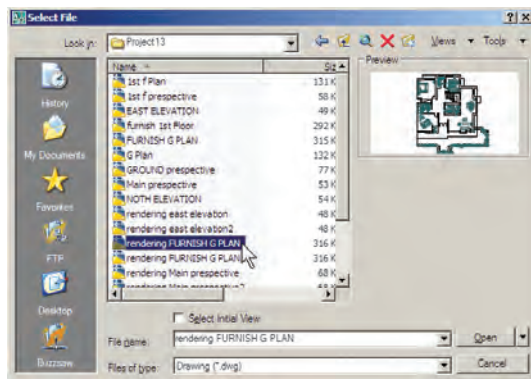


سؤالی پرسیده می‌شود مبنی بر این که آیا می‌خواهید همه‌ی اشکالات یافت شده برطرف شوند. در پاسخ باید Y (ابتدای کلمه‌ی Yes) زده شود. این سؤال با عبارت زیر پرسیده می‌شود:

Fix any errors detected? [Yes/No]

به این ترتیب کل فایل بررسی می‌شود و اشکالات آن در صورت امکان برطرف می‌گردد.

روش دوم زمانی است که فایل آن قدر آسیب دیده است که امکان باز کردن آن در محیط اتوکد وجود ندارد. در این حال قبل از باز کردن (Open) فایل، زیر فرمان ... Recover را از فرمان Drawing Utilities در منوی File اجرا می‌کنیم. پنجره‌ی Select File باز می‌شود و از ما می‌خواهد تا مسیر و نام فایل آسیب دیده را تعیین نماییم.

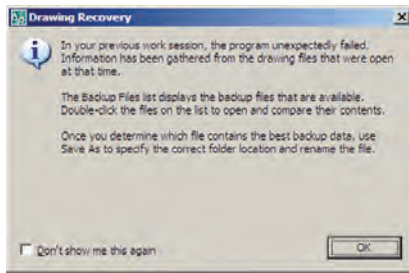


## رفع اشکالات فنی فایل‌ها

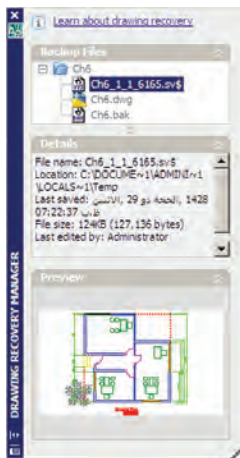
بعضی اوقات فایل‌های نقشه‌ی اتوکد آسیب می‌بینند. این آسیب ممکن است به دلیل حادث شدن یک خطا در میان اجرای برنامه‌ی اتوکد یا ویندوز، قطع برق در هنگام استفاده از اتوکد، به وجود آمدن سکتور خراب بر روی دیسکتی که فایل اتوکد در آن ذخیره شده، انتقال فایل از یک نگارش اتوکد به نگارشی دیگر، استفاده از یک اسکریپت خارجی درون فایل و ... باشد. چنانچه آسیب مذکور خیلی شدید نباشد، اتوکد می‌تواند این فایل را ترمیم و بازسازی کند. این ترمیم به دو روش صورت می‌گیرد.

اگر فایل مذکور در اتوکد باز شده باشد و بخواهیم اشکالات فنی آن را برطرف نماییم از منوی File به فرمان

کردن آن فایل، از فایل‌های پشتیبان (تهیه شده توسط اتوکد) استفاده نمایید.

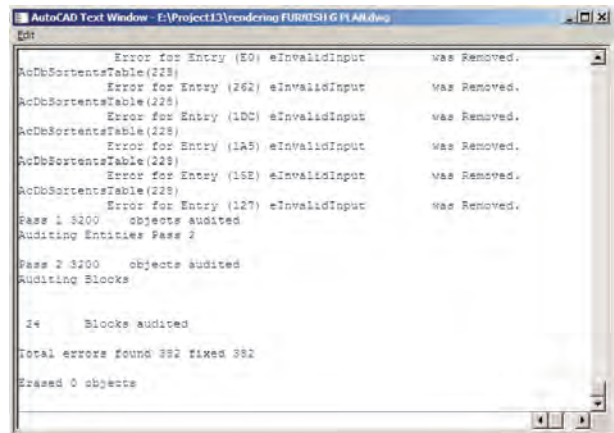


با ورود به صفحه‌ی اتوکد پنجره‌ی Drawing Recovery Manager باز می‌شود و فایل‌های پشتیبان ذخیره شده را نمایش می‌دهد. فایل‌ی که پسوند sv\$ دارد به طور خودکار توسط اتوکد ذخیره شده است. فایل با پسوند dwg همان فایل‌ی است که کاربر ضمن انجام کار در آخرین فرمان Save ذخیره کرده است. فایل دارای پسوند bak، نیز فایل‌ی است که به صورت کمکی هنگام ذخیره‌سازی فایل اصلی dwg در همان مسیر ذخیره می‌شود. هر کدام از این فایل‌ها را که کلیک کنید، جزئیات آن به همراه آخرین تاریخ و ساعت ذخیره‌سازی در بخش Details به نمایش درمی‌آید و پیش‌نمایش آن در بخش Preview نشان داده می‌شود. از مشخصات نشان داده شده می‌توانید آخرین فایل ذخیره شده پیش از بروز خطا را بیابید و با دوبار کلیک بر آن، فایل موردنظر را باز کنید.

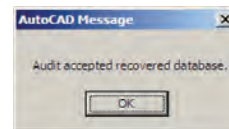


این پنجره از طریق منوی File فرمان Drawing Utilities زیر فرمان ... Drawing Recovery Manager نیز قابل

با انتخاب فایل و زدن دکمه‌ی Open پنجره‌ی متنی اتوکد ظاهر می‌شود و کلیه‌ی بخش‌های فایل انتخاب شده را، ضمن اصلاح اشکالات موجود، باز می‌کند. ضمناً گزارشی مبنی بر خطاهای پیدا شده ارائه می‌دهد.



در پایان، پنجره‌ی زیر، که نشان‌دهنده‌ی پایان این عملیات است، نمایش داده شده و با زدن دکمه‌ی OK فایل ترمیم شده در محیط اتوکد باز می‌شود.

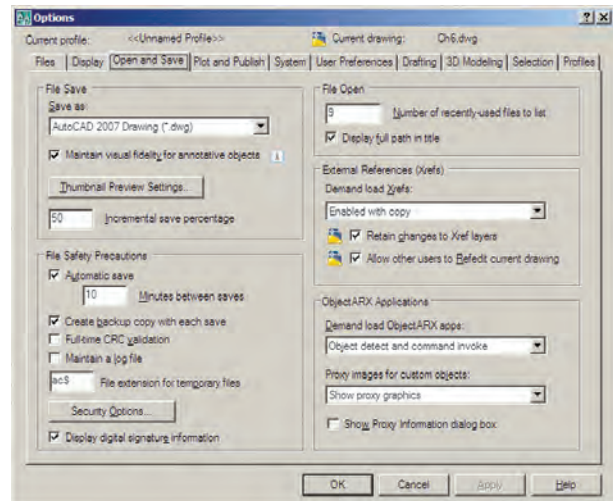


## استفاده از فایل‌های پشتیبان

در اکثر برنامه‌های حرفه‌ای امکانات تهیه‌ی پشتیبان (Backup) از فایل‌های در حال اجرا وجود دارد. این فایل‌ها در شرایطی که به دلیل بروز خطایی در برنامه یا ویندوز، محیط برنامه بسته می‌شود، به یاری کاربر می‌آیند تا اطلاعات پیشین بازیابی شود و از دست نرود.

اتوکد نیز برای کاربران دو راهکار تهیه‌ی فایل‌های پشتیبان قرار داده است، که به صورت خودکار آن‌ها را ذخیره می‌کند. هر زمان که خطاهای مذکور در برنامه پیش آید، پس از باز شدن مجدد برنامه‌ی اتوکد، پیغامی به صورت زیر ظاهر می‌شود و اظهار می‌دارد که در آخرین استفاده‌ی شما از یک فایل، برنامه به خطایی برخورد کرده و بسته شده است و هم‌اکنون می‌توانید به جای باز

دسترسی است. ملاحظه می‌کنید که اگر کاربر فایل مذکور را تاکنون ذخیره نکرده باشد تنها فایلی که به عنوان پشتیبان در این پنجره نمایش داده خواهد شد فایلی است که به صورت خودکار با پسوند sv\$ ذخیره شده است. برای تنظیم این فایل از منوی Tools فرمان Options... را اجرا کنید تا پنجره‌ی زیر باز شود. آن‌گاه، به بخش Open and Save بروید.



در کادر File Safety Precautions گزینه‌ای را با عنوان Automatic save می‌بینید که فعال است. در واقع همین قابلیت است که با فعال بودن آن، امکان ذخیره‌سازی خودکار پشتیبان فایل‌ها در اتوکد فراهم می‌شود. در جعبه‌ی متن Minutes between saves تعیین می‌کنید که هر چند دقیقه یک بار اتوکد اقدام به ذخیره‌سازی پشتیبان نماید. در جعبه‌ی متن File extension for temporary files extension for temporary files تعیین می‌شود، که بهتر است آن را تغییر ندهید.

## پاک‌سازی فایل‌های اتوکد

با پایان یافتن ترسیم نقشه در محیط اتوکد، می‌توانید اضافات آن را پاک‌سازی نمایید تا حجم آن نیز کاهش یابد و فعالیت‌های بعدی بر روی آن آسان‌تر شود. در پاک‌سازی فایل‌ها، اتوکد با یک جست‌وجوی دقیق درون فایل، کلیه‌ی تعاریف اضافی را که ضمن کار ایجاد شده ولی استفاده نشده‌اند پیدا می‌کند و به نمایش می‌گذارد. این تعاریف شامل موارد زیرند:

- ۱- بلوک‌های استفاده نشده
- ۲- شیوه‌های اندازه‌گذاری استفاده نشده
- ۳- لایه‌های به کار نرفته
- ۴- نوع خط‌های اضافه شده و به کار گرفته نشده
- ۵- شیوه‌های پلات اضافه
- ۶- شیوه‌های متن به کار نرفته

چنان‌چه بخواهید می‌توانید برخی یا همه‌ی این تعاریف

اضافی را از فایل موردنظر حذف کنید.

برای اجرای عملیات پاک‌سازی، زیر فرمان Purge... را

از فرمان‌های Drawing Utilities در منوی File اجرا می‌کنید.

در این صورت پنجره‌ی Purge باز می‌شود و فهرست تعاریف

فوق را به نمایش می‌گذارد. مواردی که دارای علامت + هستند،

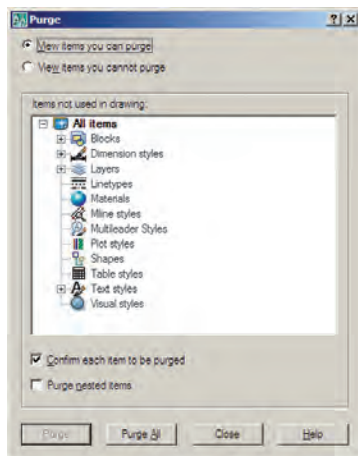
حاوی تعاریف اضافی‌اند، که می‌توانید با انتخاب هر کدام و زدن

دکمه‌ی Purge در پایین پنجره، آن را حذف نمایید. اگر خواستید

همه‌ی تعاریف اضافی را یک‌باره حذف نمایید بر روی دکمه‌ی

Purge All کلیک می‌کنید. در این حال برای حذف هر کدام از

موارد، سوآلی مبنی بر اطمینان از پاک شدن آن به نمایش درمی‌آید.



## کار کردن بر روی چندین فایل

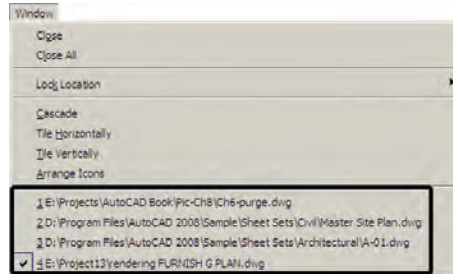
اتوکد از جمله برنامه‌هایی است که امکان باز کردن و

کار کردن هم‌زمان بر روی چندین فایل را می‌دهد. بنابراین، شما

می‌توانید هنگام کار کردن در یک فایل، به سادگی فایل جدیدی

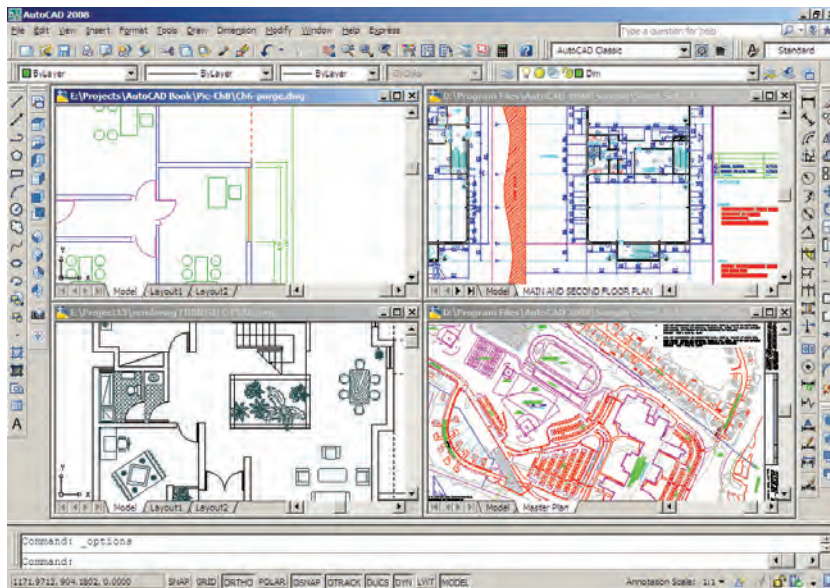
را با فرمان New از منوی File ایجاد کنید یا فایل ذخیره شده‌ای

را با استفاده از فرمان Open همین منو باز نمایید. باز بودن هم‌زمان چندین فایل می‌تواند مرور اطلاعات موجود در هر کدام را، که با دیگر فایل‌ها مرتبط است، برای کاربر آسان‌سازد. مثلاً می‌توانید با استفاده از فرمان‌های Cut/Copy/Paste، که در اکثر برنامه‌های ویندوز وجود دارند، قسمت‌هایی از یک نقشه را



Tile Horizontally، Tile Vertically، یا Arrange Icons استفاده نمایید. نمونه‌ای از این نمایش‌ها را در زیر ملاحظه می‌نمایید.

برای حرکت سریع در میان فایل‌های باز شده می‌توانید از دکمه‌های کمکی Ctrl+F6 استفاده نمایید. برای مرتب کردن نمایش فایل‌های باز شده می‌توانید از فرمان‌های Cascade،



بستن همه‌ی فایل‌ها و باز نگه داشتن محیط اتوکد فرمان Close All را اجرا نمایید.

هر زمان که خواستید فایلی را ببندید، بدون آن که بقیه‌ی فایل‌ها بسته شوند، ابتدا آن را به صورت جاری درآوردید و فرمان Close را از منوی Window یا منوی File اجرا کنید. برای

## سوالات و تمرین‌های فصل هشتم

- ۱- در تنظیمات چاپگر موردنظر در فرمان پلات، پنجره‌ی Changes to a Printer Configuration File چه کاربردی دارد؟
- ۲- تفاوت گزینه‌های انتخابی بخش Plot area با یک‌دیگر چیست؟
- ۳- چگونه رابطه‌ی میان مقیاس چاپی نقشه و مقیاس ترسیمی آن را در فرمان پلات برقرار می‌کنیم؟
- ۴- در فرمان پلات گزینه‌ی Plot with plot styles در چه شرایطی فعال و در چه مواقعی غیرفعال است؟
- ۵- کیفیت چاپ را در کدام بخش از فرمان پلات تنظیم می‌کنیم؟
- ۶- چه نوع عملیات و یا تنظیماتی را می‌توان بر روی فایل گرافیکی وارد شده به محیط اتوکد اجرا کرد؟
- ۷- فرمان‌های Audit و Recover چه تفاوتی با یک‌دیگر دارند؟
- ۸- اتوکد به چند روش از فایل‌های ایجاد شده، پشتیبان تهیه می‌کند؟
- ۹- چگونه می‌توان در میان فایل‌های باز شده در محیط اتوکد حرکت کرد؟

## منابع

Abbott D, **AutoCAD® Secretes every user should know**, Wiley Phblishing, Inc, Indiana, 2007

Allen L, Scott O, **AutoCAD®: Professional Tips and Techniques**, John Wiley & Sons, Inc, Indiana, 2007

Autodesk, Inc, **AutoCAD® 2008 Help**, 2007

Grabowski R, **The Illustrated AutoCAD® 2008 Quick Reference**, Autodesk Press, 2007

Finkelstein E, **AutoCAD® 2008 and Auto CAD\$ LT 2008 Bible**, Wiley Publishing, Inc, Indiana, 2007

Omura G, **Mastering AutoCAD® 2008 and AutoCAD® LT 2008**, John Wiley & Sons, Inc, Indiana, 2007

Yarwood A, **Introduction to AutoCAD® 2008: 2D and 3D Design**, Newnes, Oxford, 2007

Finkelstein E, **AutoCAD® 2007 and AutoCAD® LT 2007 Bible**, Wiley Publishing, Inc, Indiana, 2006

Grabowski R, **Using AutoCAD® 2005 Basics**, Autodesk Press, Australia, 2005

Finkelstein E, **AutoCAD® 2002 Bible**, Hungry Minds, Inc, New York, 2002

Hood J D, **Easy AutoCAD®**, McGraw-Hill, 1987

Tickoo S, **AutoCAD®: A Problem Solving Approach**, Delmar Publishers, 1995

— هندسه مقدس، فلسفه و تمرین نوشته رابرت لولر ترجمه : هایده معیری — مؤسسه مطالعات و تحقیقات فرهنگی، تهران،

۱۳۶۸

— احیای هنرهای از یاد رفته، مبانی معماری سنتی در ایران به روایت استاد حسین لرزاده نوشته : مهناز رئیسزاده، حسین

مفید — انتشارات مولی — تهران — ۱۳۷۴

— هندسه و تزئین در معماری اسلامی — نوشته گل رو نجیب اوغلو، ترجمه مهرداد قیومی بیرهندی، انتشارات روزنه — تهران

۱۳۷۹

— طاق و قوس در معماری ایران، نوشته حسین زمرشیدی، انتشارات مؤسسه کیهان، تهران، ۱۳۷۳

