

آشنایی با نرم‌افزار اتوکد



هدف‌های رفتاری: پس از پایان این فصل از هنرجو انتظار می‌رود:

- ۱- قابلیت‌های نرم‌افزار اتوکد را بیان کند.
- ۲- نرم‌افزار اتوکد ۲۰۱۰ را روی رایانه نصب کند.
- ۳- محیط گرافیکی نرم‌افزار اتوکد ۲۰۱۰ را توضیح دهد.
- ۴- انواع دستورهای موجود در اتوکد را نام ببرد.
- ۵- روش‌های اجرای دستور را توضیح دهد.
- ۶- نوارهای ابزار را توصیف کند.
- ۷- یک نوار ابزار را فعال و غیرفعال کند.
- ۸- یک نوار ابزار جدید ایجاد کند.

نرم‌افزار، به عنوان یک نرم‌افزار کلاسیک و قابل اعتماد ادامه دارد.

تاریخچه نرم‌افزار اتوکد

این نرم‌افزار از جمله نرم‌افزارهای قدیمی در عرصه نقشه‌کشی است. اولین نسخه نرم‌افزار در سال ۱۹۸۱ براساس طرحی از Mike Riddle با عنوان Micro CAD نوشته شد. تولید این نرم‌افزار باعث گردید تا یک گروه شانزده نفره شرکت Autodesk را تأسیس کنند و اولین نسخه اتوکد را در سال ۱۹۸۲ به بازار عرضه نمایند. از جمله مهم‌ترین ویژگی‌های این نرم‌افزار قابلیت نصب روی رایانه‌های شخصی بود. چرا که نرم‌افزارهای CAD موجود تا آن زمان فقط قابل نصب روی رایانه‌های بزرگ بودند و این رایانه‌ها صرفاً در شرکت‌های بزرگ یافت می‌شدند. این نرم‌افزار چون توسط شرکت Autodesk به بازار عرضه گردید در بین کاربران، با عنوان اتوکد شناخته شده است و از آن زمان تاکنون سیر تحولی این

قابلیت عملی نرم‌افزار اتوکد

نرم‌افزار اتوکد جزء نرم‌افزارهای طراحی مهندسی است، که جهت ترسیم نقشه‌های صنعتی - ساختمان و ... به کار می‌رود.

عبارت CAD مخفف کلمات زیر است:

Computer Aided Drafting به معنای

نقشه‌کشی به کمک رایانه

این نرم‌افزار، اگر چه وسیله منحصر به فرد نقشه‌کشی نیست ولی با توجه به قدرت و قابلیت‌های آن در ترسیم نقشه‌های دوبعدی و سه بعدی، در میان کاربران از محبوبیت بالایی برخوردار است.

نرم‌افزار اتوکد، ابتدا برای ترسیم نقشه‌های دوبعدی

امکانات ذکر شده حداقل امکانات برای نصب نرم افزار روی سیستم می باشد. اگر این امکانات فراهم نباشد سرعت عمل شما در هنگام کار با نرم افزار بسیار پایین آمده و رایانه شما کارایی لازم را نخواهد داشت.

نصب نرم افزار

نرم افزار اتوکد با توجه به انتظارات کاربران هر سال به روزرسانی می شود. این تغییرات با عنوان ویرایش جدید که در حال حاضر به نام سال نام گذاری شده به بازار عرضه می شود.

توجه داشته باشید که ویرایش ها نسبت به نسخه قبلی دارای تغییرات کمی هستند. یعنی دستورات اصلی و کارایی آنها تغییر نمی کنند لذا می توان هر یک از ویرایش برای ترسیم نقشه استفاده نمود. آنچه که در این کتاب آمده مستقل از ویرایش است یعنی توضیحات ارائه شده برای دستورات در تمام ویرایش های اتوکد کارایی دارند.

روش نصب نرم افزار اتوکد ویرایش های ۲۰۰۹ تا ۲۰۱۲ باهم تقریباً مشابه هستند و شما می توانید هر یک از ویرایش ها یعنی از ویرایش ۲۰۰۹ تا ۲۰۱۲ را به همین ترتیبی برای نصب اتوکد ۲۰۱۰ گفته می شود روی رایانه خود نصب نمایید. برای نصب نسخه های ۲۰۰۶ تا ۲۰۰۸ به راهنمای نصب داخل لوح فشرده مراجعه نمایید. لوح فشرده هایی که شما از بازار تهیه می کنید در اغلب موارد توسط شرکت تهیه کننده فایل با عنوان Help داخل آن گذاشته می شود که طریقه نصب و راه اندازی نرم افزار را به صورت تصویری برای شما توضیح داده است شما با کمک از این فایل می توانید به راحتی نسخه مورد نظر خود را نصب و فعال نمایید.

و به طور محدود سه بعدی استفاده می شد. ولی با توجه به سیر تحولی آن امروزه علاوه بر ترسیم نقشه های سه بعدی به طور دقیق و با سرعت بالا نیز می توان آن را برای تهیه مدل های پایه در برنامه های گرافیکی، و پویانگاری (انیمیشن) نیز مورد استفاده قرار داد.

نسخه های جدید این نرم افزار با ارائه امکانات متعددی از قبیل برنامه نویسی — پشتیبانی تصاویر گرافیکی، ارتباط مستقیم با شبکه اینترنت — ارتباط چند کاربر در حین کار، اتصال به بانک های اطلاعاتی — مدیریت پروژه های نقشه کشی آن را در عرصه صنعت به یک نرم افزار قوی و پرتعداد تبدیل نموده است.

امکانات برای نصب

برای هر یک از نسخه های اتوکد همراه با لوح فشرده امکانات مورد نیاز از لحاظ سخت افزاری و نرم افزاری ارائه می شود کاربران می توانند قبل از خرید با توجه به امکانات موجود که در اختیار آنها است نسخه مورد نیاز خود را انتخاب نمایند. اولین قسمت به اختصار به معرفی حداقل امکانات مورد نیاز برای نصب ۲۰۱۰ CAD می پردازیم.

امکانات لازم جهت نصب نرم افزار

Auto CAD ۲۰۱۰

win XP , win vista, (OS) سیستم عامل win 7

internet Explorer 7 (Browser) مرورگر

(CPU): intel P4 or AmD Athlon پردازشگر ۱.۶ GHZ

(Ram): ۲ GB حافظه موقت

(Disp Resolution): ۱۰۲۴ × ۷۶۸ کارت گرافیک tricolor

(Hand disk): ۱ GB^۲ حافظه

(۱) برای نسخه های ۶۴ بیتی ۱۲۰۰ × ۱۰۲۴ tricolor

(۲) برای نسخه های ۶۴ بیتی ۱.۵ GB tricolor

نکته: برای نرم افزارهای ۲۰۱۰ و ۲۰۱۱ ممکن است دو Setup وجود داشته باشد که یکی از آنها Setup ۳۲ مخصوص ویندوزهای ۳۲ بیتی و Setup ۶۴ که مخصوص ویندوزهای ۶۴ بیتی است. شما قبل از نصب نرم افزار از نوع ویندوز نصب شده روی رایانه خود مطمئن شوید و سپس Setup مخصوص آن را کلیک کنید.

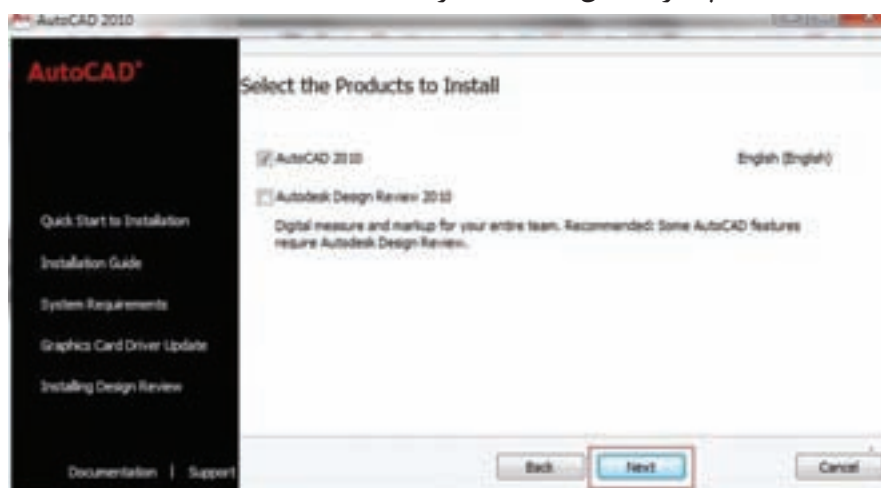
مراحل نصب نرم افزار اتوکد ۲۰۱۰: برای نصب به ترتیب مراحل زیر را انجام دهید.

۱- لوح فشرده را داخل داریو CD-Rom قرار داده و روی گزینه Setup کلیک کنید تا شکل زیر ظاهر شود.



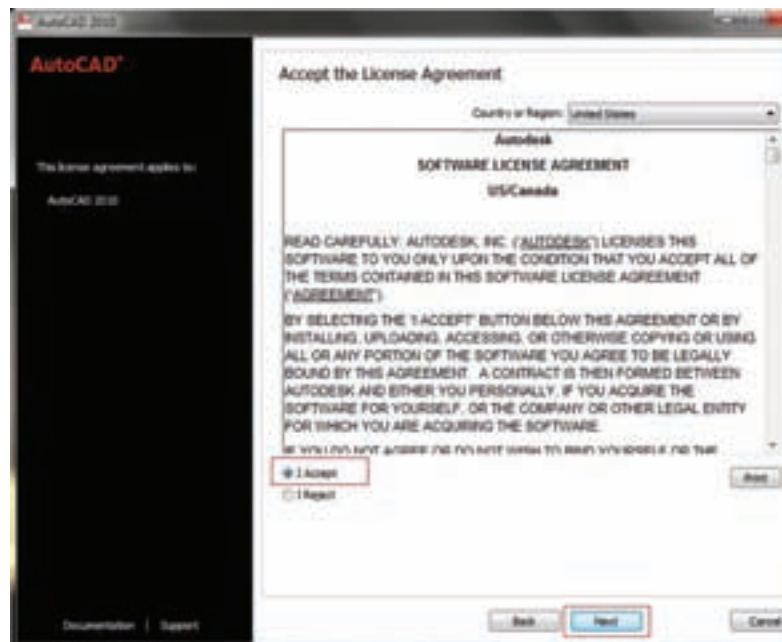
شکل ۱-۱

۲- از پنجره باز شده روی گزینه InStall products کلیک کنید تا پنجره شکل ۱-۲ ظاهر شود.



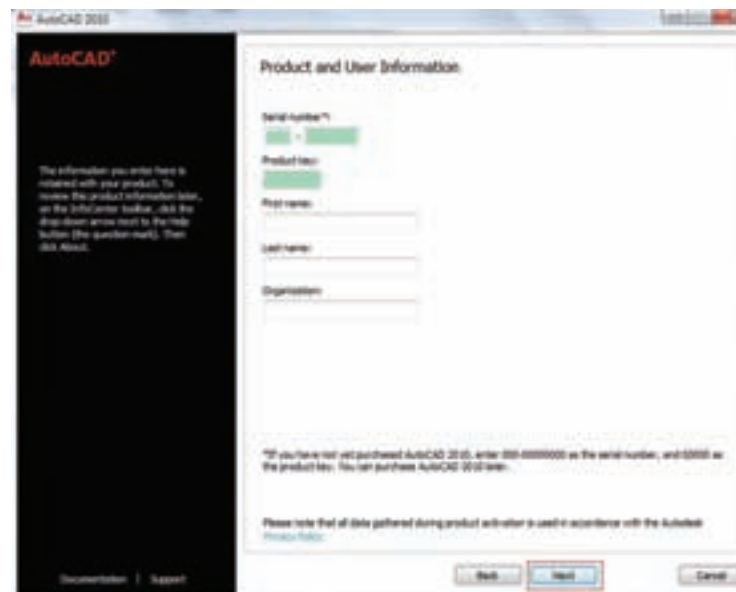
شکل ۱-۲

۳- از پنجره باز شده اتوکد ۲۰۱۰ را انتخاب نموده و روی گزینه Next کلیک نمایید. تا شکل ۱-۳ ظاهر شود.



شکل ۱-۳

۴- از پنجره ظاهر شده گزینه I Accept را انتخاب کرده و سپس روی گزینه Next کلیک کنید تا پنجره شکل ۱-۴ ظاهر شود.



شکل ۱-۴



شکل ۱-۷

صبر کنید تا کار نصب به اتمام برسد و سپس روی Finish کلیک کنید.

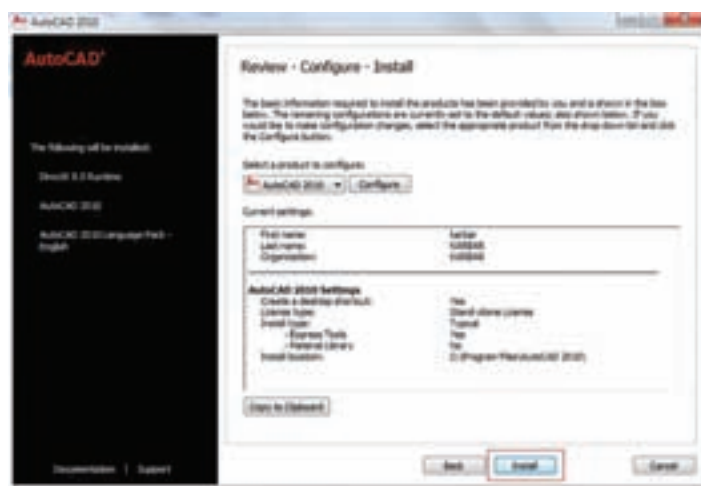


شکل ۱-۸

پس از پایان یافتن نصب برای اجرای نرم‌افزار روی آیکن آن در دسکتاپ کلیک کنید.

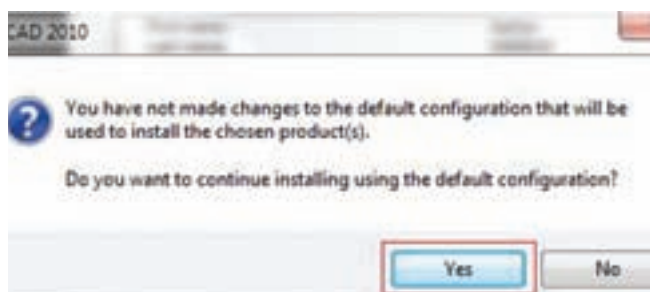
نکته: چنانچه نرم‌افزار شما فعال نشده باشد مطابق با دستورالعمل موجود در اصل لوح فشرده آن را فعال نموده و سپس نرم‌افزار را اجرا نمایید.

۵- شماره سریال و شماره‌ای که به عنوان کلید تولید است را از فایل مربوط استخراج نموده و در قسمت مشخص شده وارد کنید سپس مشخصات خود و شرکتی که در آن مشغول کار هستید را در قسمت های مربوطه وارد نمایید و روی Next کلیک کنید. تا پنجره شکل ۱-۵ ظاهر شود.



شکل ۱-۵

۶- از پنجره باز شده روی گزینه install کلیک کنید. با کلیک روی این گزینه پیغامی ظاهر خواهد شد مبنی بر این که شما تغییری در ساختار نصب ایجاد نکردید آیا مایل هستید با همین ساختار پیش‌فرض عملیات نصب انجام گیرد

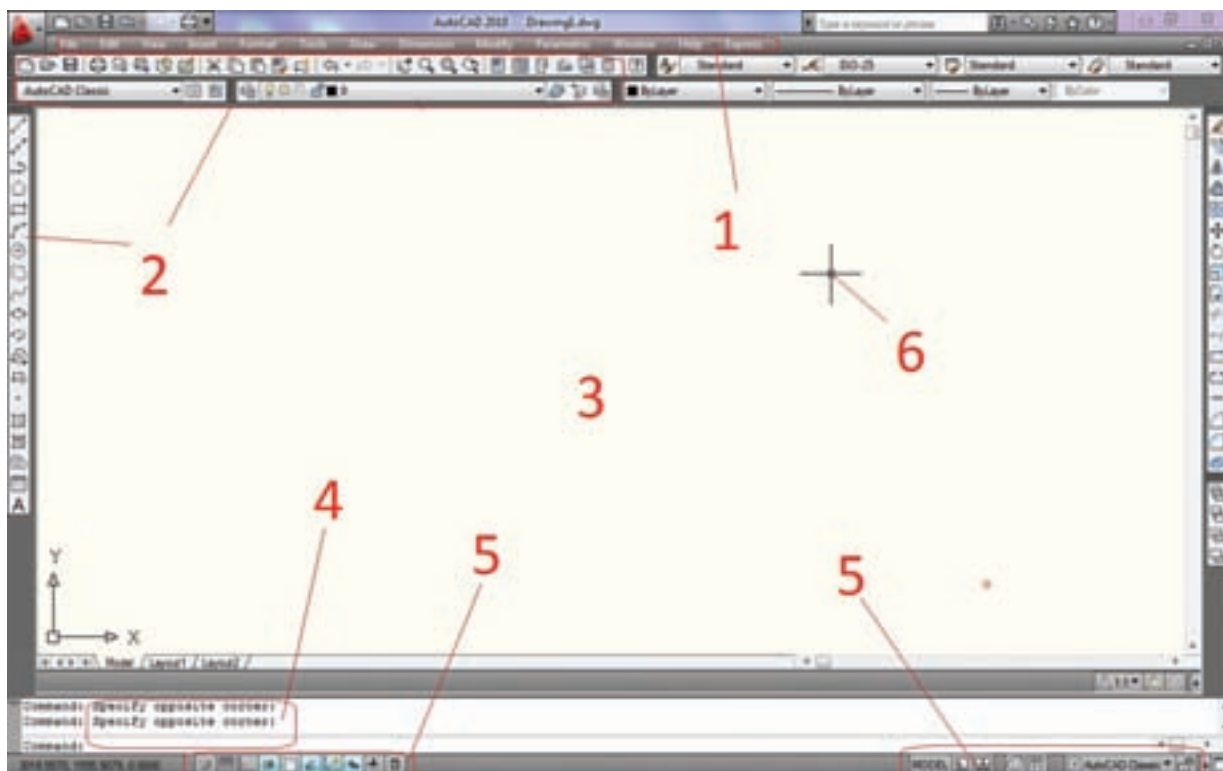


شکل ۱-۶

که در این قسمت شما باید روی گزینه Yes کلیک نمایید. تا نصب نرم‌افزار شروع شود.

محیط گرافیکی نرم افزار اتوکد ۲۰۱۰
این نرم افزار مانند سایر نرم افزارها دارای قسمت های
مختلفی است

که با توجه به شکل زیر به معرفی آن
می پردازیم.



شکل ۱-۹

۱- **منوهای کرکره ای:** تمام دستورات مورد استفاده در نرم افزار را در خود جای داده اند که با قراردادن ماوس روی هر قسمت می توان دستورات موجود را مشاهده نمود.

۲- **نوارهای ابزار (Toolbars):** دستورها در این قسمت به صورت نماد (Icon) قرار دارند.

۳- **محیط ترسیمی:** در این قسمت می توان نقشه یا شکل مورد نظر را ترسیم کرد.

۴- **خط اجرای دستور:** در این قسمت می توان دستورهای مورد نظر را نوشت و اجرا نمود. با ورود هر دستور پیغام هایی از طرف نرم افزار صادر می شود که باید به آن پاسخ دهیم. به طور مثال چنانچه دستور ویرایش را وارد کنیم انتخاب اجزای مورد نظر را از ما درخواست می کند.

۵- **نوار وضعیت:** این نوار برای فعال و غیرفعال نمودن کمک رسمهای ORTHO, Snap, OSnap... به کار می رود که در فصل ۶ راجع به این کمک رسمها توضیح کامل داده خواهد شد.

۶- **مکان نما:** مکان نما یا نشان گر ماوس علامتی است که موقعیت حرکت ماوس روی صفحه گرافیکی را نمایش می دهد.

انواع دستورها

۱- **دستورهای ترسیمی:** این دستورها در منوی Draw قرار دارند و برای ترسیم اجزا به کار می روند.

۲- **دستورهای ویرایشی:** این دستورها در منوی Modify قرار دارد و جهت ویرایش یک نقشه به کار می روند.

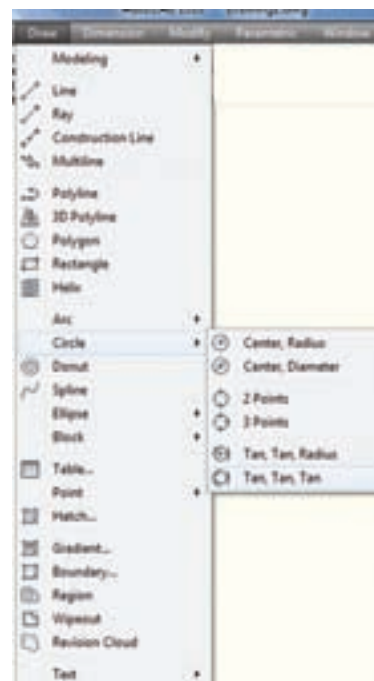
۳—دستورهای کمک ترسیمی: این دستورها برای آسان نمودن ترسیم و یا تنظیم محیط نرم افزار جهت استفاده بهتر و ترسیم سریع تر نقشه در اتوکد به کار می روند. این دستورها معمولاً در منوهای Tools و Format قرار دارند.

روش های اجرای دستور

دستورهای مورد استفاده در این نرم افزار را به سه روش می توان وارد نمود.

۱—از طریق خط دستور: یعنی نام یا حروف اختصاری دستور مورد نظر را در خط دستور درج کنیم و با فشردن کلید Enter دستور اجرا خواهد شد. توجه داشته باشید در هنگام نوشتن دستور از به کار بردن کلید فاصله دهنده (Space) خودداری شود زیرا در این نرم افزار این کلید حکم کلید Enter را دارد.

۲—منوهای کرکره ای: هر دستوری را که می خواهیم اجرا کنیم از منوی مورد نظر با ماوس انتخاب می کنیم. به محض انتخاب، این دستور اجرا می شود (شکل ۱۰-۱).



شکل ۱۰-۱

۳—با استفاده از نوار ابزار (Toolbars): هر دستور به صورت یک نماد (Icon) در قسمت نوار ابزار قرار داده شده است. ما می توانیم برای اجرای این دستور، روی نماد آن (از نوار ابزار مربوط) کلیک کنیم و دستور را اجرا نماییم. این مبحث را در قسمت نوارهای ابزار به طور کامل شرح خواهیم داد.

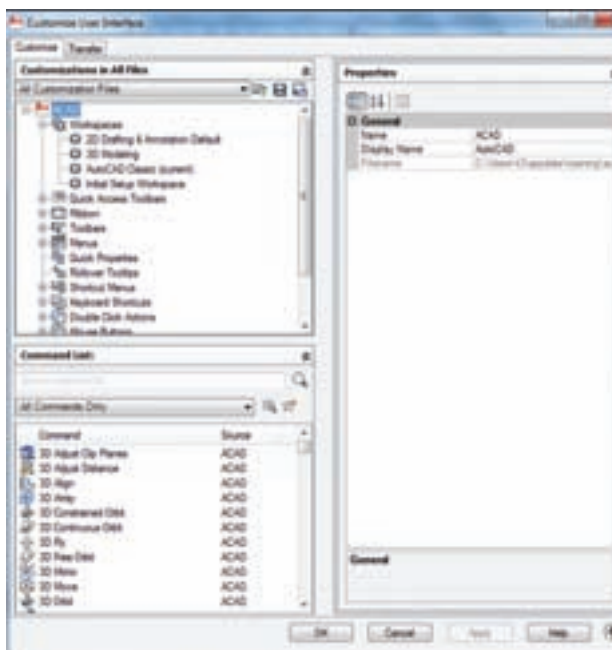
نکته: چنانچه روی یک نماد (Icon) با ماوس مدت کوتاهی مکث کنیم توضیح مختصری در مورد دستور داده خواهد شد که به آن Tool Tip گفته می شود.

شرح نوار ابزار دستور Toolbars

Menu: viwe/ Toolbars

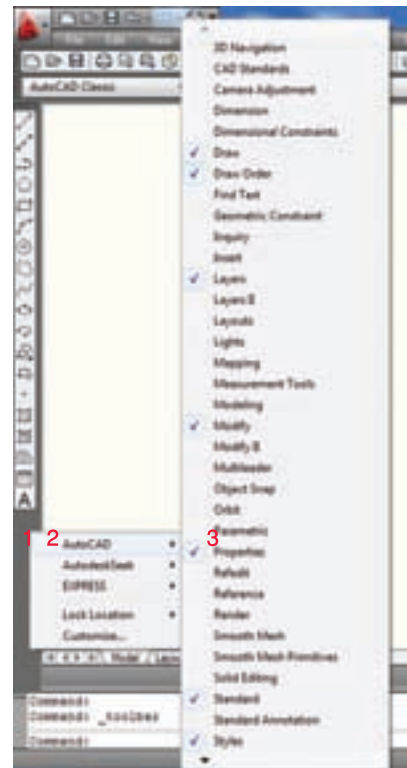
Command Line: Toolbar/customize

این دستور، برای نمایش و ایجاد تغییر در تنظیمات نوار ابزار به کار می رود. هنگامی که این دستور اجرا شود کادر محاوره ای زیر ظاهر می شود:



شکل ۱۱-۱

همان طوری که در طریقه وارد کردن دستورات گفته شد استفاده از نوارهای ابزار در حقیقت یک راه کوتاه برای اجرای دستورها است. اگر بخواهید دستوری را از طریق نوار ابزار اجرا کنید باید نوار ابزاری که آن دستور را در خود جای داده روی صفحه گرافیکی ظاهر نمایید برای این کار ماوس را حرکت داده در قسمتی که نوار ابزار قرار دارد در قسمت خالی (بدون نوار ابزار) راست کلیک نمایید و از منوی باز شده Auto CAD را انتخاب کنید تا شکل ۱۲-۱ ظاهر شود.



شکل ۱۲-۱

از لیست ظاهر شده نوار ابزار دلخواه را انتخاب کنید. توجه داشته باشید با انتخاب هریک از نوارهای ابزار که نمایش داده می‌شوند کنار آنها علامت $\sqrt{}$ ظاهر خواهد شد. چنانچه بخواهید نوار ابزار نمایش داده نشود آن نوار ابزار را مجدد انتخاب نمایید.

اگر در صفحه نمایش هیچ یک از نوارهای ابزار موجود نبود برای نمایش نوارهای ابزار در خط دستور

عبارت Toolbar- را درج نموده و اینتر نمایید با اجرای این دستور پیغام زیر ظاهر می‌شود:

Enter toolbar name [All]
معنای درخواست نام نوار ابزار موردنظر است و پیش فرض تمام نوار ابزارهاست. با معرفی کردن نوار ابزار به طور مثال Draw پیغام زیر ظاهر می‌شود
Enter an option [show / hide / ...]

این پیغام به معنای درخواست ورود یکی از متغیرها است که در زیر به‌طور مختصر به توضیح آن پرداخته می‌شود.

Show: نوار ابزار را نمایش می‌دهد.

hide: نوار ابزار را مخفی می‌کند.

left: در سمت چپ نمایش می‌دهد.

Right: در سمت راست نمایش می‌دهد.

top: در سمت بالا نمایش می‌دهد.

Bottom: به قسمت پایین نمایش می‌دهد.

float: با تعیین مختصات و اندازه نوار ابزار آن را جابه‌جا می‌کند.

اگر بخواهید تمام نوارهای ابزار را که در ترسیم یک نقشه مورد استفاده قرار می‌گیرند روی صفحه قرار دهید. صفحه نمایش شما خیلی شلوغ شده و باعث کندی کار خواهد شد. برای رفع این شکل می‌توان یک نوار ابزار دلخواه ایجاد نمود.

مراحل ایجاد یک نوار ابزار دلخواه

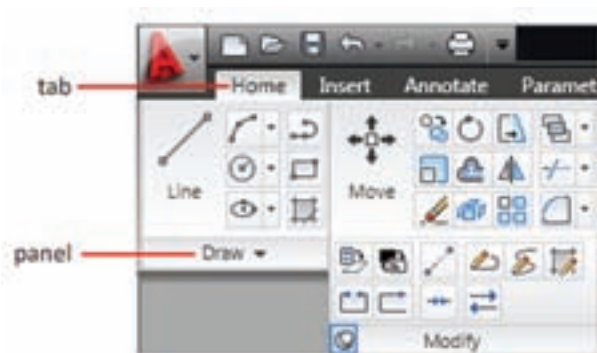
برای ایجاد نوار ابزار ابتدا دستور toolbar را اجرا نموده تا پنجره نوار ابزار که همان پنجره customize است ظاهر شود پس مراحل زیر را به ترتیب انجام دهد.

۱- در قسمت بالایی پنجره روی toolbar راست کلیک کنید.

۲- از منوی باز شده گزینه New toolbar را انتخاب کنید.

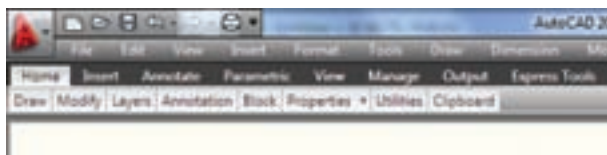
نکته: چنانچه بخواهید نمایش Ribbon Panels تغییر ایجاد نمایید می‌توانید روی علامت کلیک نمایید که به سه حالت دارد.

حالت ۱— حالت عادی یعنی همین حالتی که توضیح داده شد. (شکل ۱-۱۴)



شکل ۱-۱۴

حالت ۲— حالتی است که آیکن‌ها حذف شده و فقط زبانه‌ها و Panel وجود دارند.



شکل ۱-۱۵

حالت ۳— حالتی که فقط زبانه‌ها وجود دارند و بقیه حذف می‌شوند.



شکل ۱-۱۶

نکته: برای اولین بار که نرم‌افزار اتوکد ۲۰۱۰ را اجرا نمایید خط گرافیکی به صورت شکل ۱-۱۷ خواهد بود یعنی فقط Ribbon Panels موجود است و منوهای کرکره‌ای وجود ندارد و چنانچه بخواهید محیط گرافیکی را تغییر دهید روی نوار و وضعیت قسمت workspace سمت پایین شکل ۱-۱۸ کلیک نموده و گزینه AutoCAD classic را انتخاب نمایید.

۳— در انتهای نوارهای ابزار نواری با نام toolbar ظاهر می‌شود که نام آن را به دلخواه می‌توانید تغییر دهید.

۴— هریک از نوارهای ابزار را باز کرده و دستور موردنظر را انتخاب کرده و با راست کلیک گزینه کپی را انتخاب کنید.

۵— روی نوار ابزار ساخته شده راست کلیک نموده و گزینه paste را انتخاب نمایید.

با طی مراحل بالا می‌توانید یک نوار ابزار دلخواه که شامل دستورهای پرکاربرد یا دستورهای دلخواه شما است ایجاد نمایید.

در اتوکد ۲۰۱۰ امکاناتی وجود دارد که بتوان نوارهای ابزار را براساس منوی اصلی دسته‌بندی و نمایش داد که به آن Ribbon panels می‌گویند.

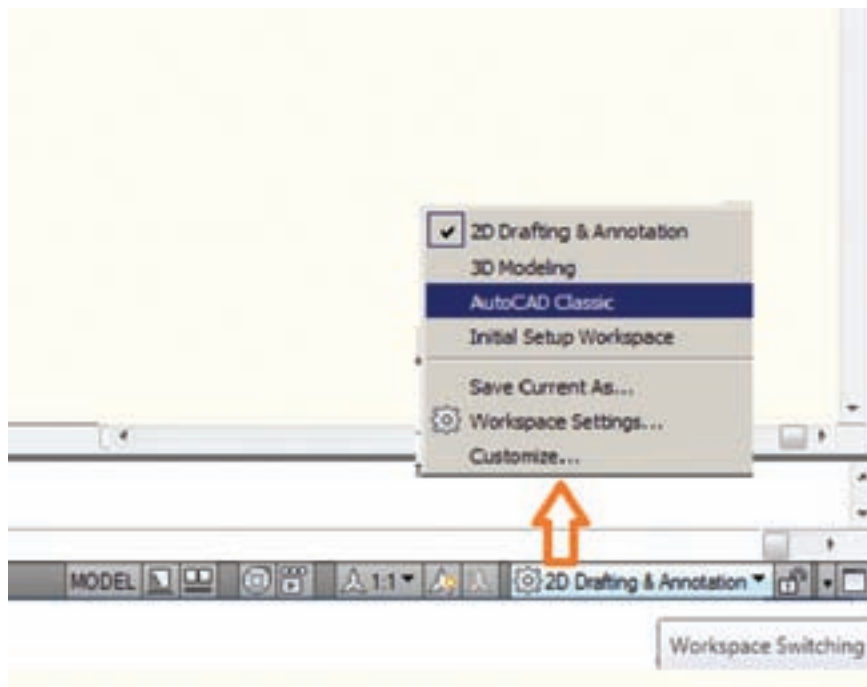
Ribbon Panel: با اجرای این دستور در

قسمت زیری منوهای کرکره‌ای یک قاب مستطیلی ظاهر می‌شود که درون این قاب دستورات به صورت آیکن همانند نوار ابزار قرار می‌گیرد. تفاوت Ribbon با نوار ابزار در دسته‌بندی دستورات براساس کارایی می‌باشد به طور مثال زبانه Home ترکیبی از دستورات ترسیمی ویرایشی اندازه‌گذاری و تنظیمی که در ترسیم یک نقشه بیشترین کار را دارند. قرار دارد شکل ۱-۱۳.

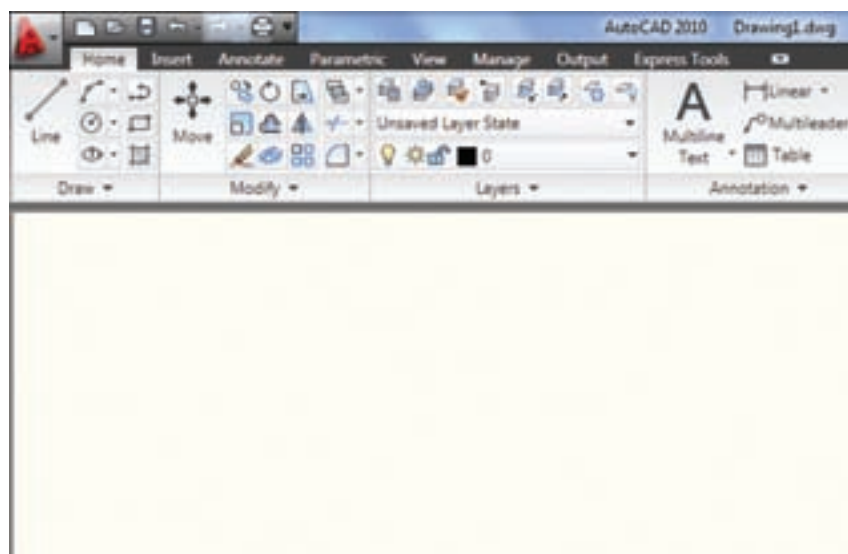


شکل ۱-۱۳

همان‌طوری که در شکل ۱-۱۳ مشاهده می‌کنید علاوه بر این دستورات در قسمت پایین آیکن‌ها پنل‌های Draw و modify و ... قرار دارند در این پنل‌ها دستورات ترسیمی و ویرایشی قرار می‌گیرند که با کلیک روی هریک از پنل‌ها می‌توانید از دستورات داخل آن استفاده نمایید.



شکل ۱-۱۷



شکل ۱-۱۸

و یا در منوی tools از قسمت Paleetts دستور Ribbon را انتخاب نمایید اگر این دستور فعال باشد غیرفعال خواهد شد و اگر غیرفعال باشد فعال می‌شود.

نکته: برای عدم نمایش Ribbon panel کافیست در خط دستور Ribbon close درج نموده و اینتر نمایید

- ۱- لیست تمام دستورهای مورد استفاده در نرم‌افزار اتوکد را در خود جای داده‌اند.
- ۲- دستورهای در منوی modify قرار دارند.
- ۳- روش‌های اجرای دستور را نام ببرید.
- ۴- انواع دستورها را نام ببرید.
- ۵- مراحل حذف یک نوار ابزار را توضیح دهید.
- ۶- مراحل ایجاد یک نوار ابزار در اتوکد ۲۰۱۰ را شرح دهید.
- ۷- برای تغییر محیط گرافیکی اتوکد ۲۰۱۰ از کدام دستور استفاده می‌شود.

دستگاه‌های مختصاتی



هدف‌های رفتاری: پس از پایان این فصل از هنرجو انتظار می‌رود:

- ۱- سیستم‌های مختصات دکارتی را توضیح دهد.
- ۲- مختصات نقاط را به وسیله سیستم مختصات دکارتی بیان کند.
- ۳- سیستم مختصات قطبی را توضیح دهد.
- ۴- مختصات نقاط را به وسیله سیستم مختصات قطبی بیان کند.
- ۵- مختصات نقاط را با شیوه مطلق به وسیله صفحه کلید به نرم‌افزار معرفی کند.
- ۶- مختصات نقاط را با شیوه نسبی به وسیله صفحه کلید به نرم‌افزار معرفی کند.

دستگاه‌های مختصاتی

برای ترسیم هر یک از اجزاء ابتدا باید نقاطی از آن اجزا را به نرم‌افزار معرفی کنیم و معرفی هر نقطه با دادن مختصات آن به وسیله ابزار موجود به نرم‌افزار اجرا می‌شود. روش‌های مختصات‌دهی در این نرم‌افزار استفاده از دو سیستم مختصاتی دکارتی و قطبی است

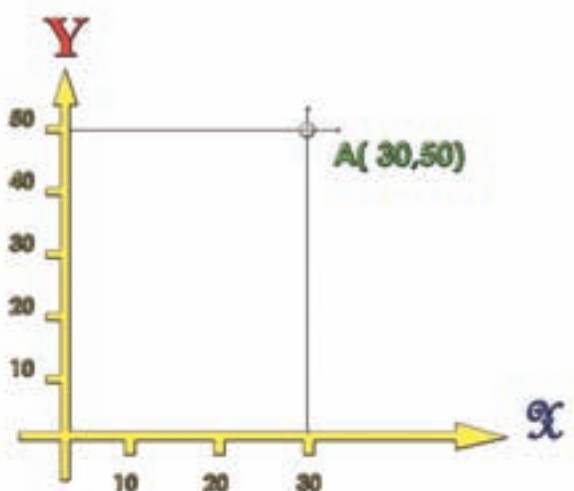
دستگاه مختصاتی دکارتی: در این سیستم

هر نقطه در صفحه دارای طول و عرض (بعد) و در فضا دارای طول و عرض (بعد) و ارتفاع است چنانچه یک نقطه را روی یک صفحه داشته باشیم، مختصات آن نقطه را به صورت $A(x,y)$ خواهیم داشت و چنانچه این نقطه در فضا باشد به صورت $A(x,y,z)$ خواهد بود و برای ترسیم‌های دو بعدی از (x,y) و ترسیم‌های سه بعدی (x,y,z) استفاده می‌کنیم.

مثال: نقطه $A(30, 50)$ را روی یک دستگاه

مختصاتی مشخص کنید.

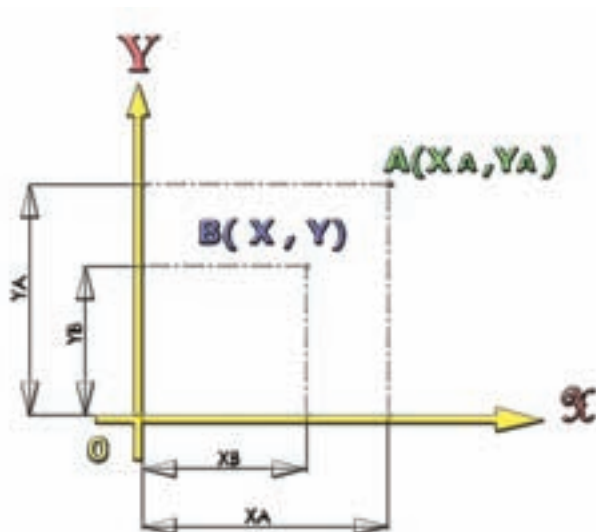
حل: ابتدا عدد ۳۰ را به عنوان طول روی محور x



شکل ۱-۲

ها جدا می‌نماییم و به موازات محور y ها یک خط ترسیم می‌کنیم. سپس مقدار عددی ۵۰ را روی محور y ها جدا می‌نماییم و به موازات محور x ها خطی ترسیم می‌کنیم. نقطه تلاقی این دو خط نقطه A خواهد بود.

نکته: توجه داشته باشید چنانچه مختصات نقطه‌ای منفی باشد در جهت خلاف محور حرکت کنید.



شکل ۲-۳

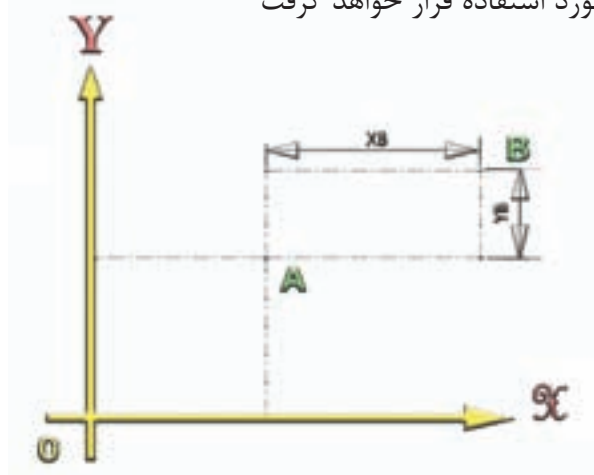
مختصات هر نقطه نسبت به مبدأ مختصات یعنی محل برخورد دو محور X و Y محاسبه خواهد شد و به نرم افزار معرفی می شود. یعنی هر نقطه به طور مستقل از دیگر نقاط، معرفی می شود. برای معرفی هر نقطه به نرم افزار با نوشتن مقدار Y و X به صورت زیر در خط دستور عمل می کنیم:

مثال: ۲۰, ۱۰ Command: بین دو عدد

Y, X کلید «و» را وارد می کنیم.

۲- روش مختصات دهی نسبی: در این روش

مختصات هر نقطه نسبت به نقطه قبلی معرفی می شود. یعنی هر نقطه برای نقطه بعدی به عنوان مبدأ مختصات مورد استفاده قرار خواهد گرفت



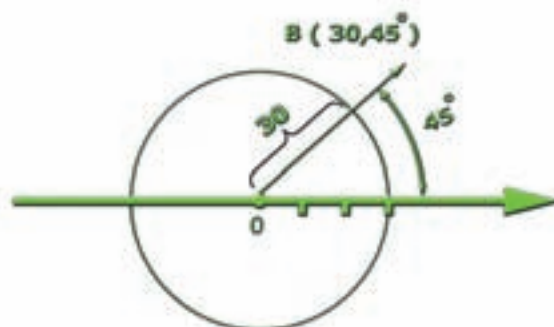
شکل ۲-۴

دستگاه مختصات قطبی: در این سیستم

مختصاتی، هر نقطه با دو عامل شعاع نقطه از مرکز قطب و زاویه محل قرار گرفتن آن نقطه نسبت به محور قطب مشخص می شود و به صورت $A(r, \alpha)$ نمایش داده می شود.

مثال: نقطه $B(30, 45^\circ)$ را روی صفحه مشخص

کنید.



شکل ۲-۲

حل: برای مشخص کردن این نقطه ابتدا به

شعاع ۳۰ واحد، با استفاده از یک پرگار به مرکز قطب، یک دایره ترسیم می کنیم. سپس زاویه ۴۵ درجه را نسبت به محور قطب در جهت پادساعت گرد؟ مشخص و یک خط ترسیم می کنیم، که از این نقطه و مرکز قطب بگذرد. محل برخورد دایره و این خط نقطه B خواهد بود.

تمرین: روی صفحه، یک دایره ترسیم کنید و مختصات چهار نقطه روی قطرهای اصلی این دایره را به صورت قطبی بنویسید.

روش های وارد کردن مختصات در اتوکد

روش مختصات دهی به دو صورت است:

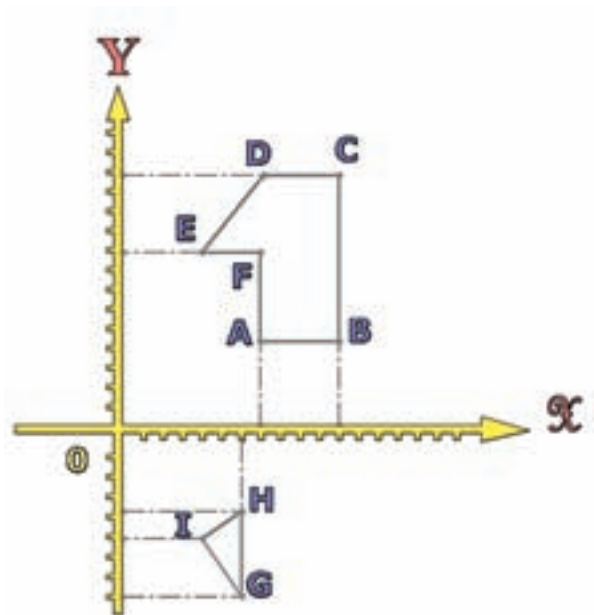
۱- روش مطلق

۲- روش نسبی

توجه داشته باشید روش مطلق و نسبی، برای هر دو

سیستم های مختصاتی قطبی و دکارتی کاربرد دارند.

۱- روش مختصات دهی مطلق: در این روش



شکل ۵-۲

و برای وارد کردن مختصات، باید قبل از مختصات نقطه دوم، علامت @ را وارد کنیم و سپس مختصات نقطه را درج نماییم.

مثال:

Command:..... ۳۰, ۲۰ ↵

Command:..... @۲۰, ۱۰ ↵

یعنی ابتدا نقطه A را با مختصات (۳۰, ۲۰) معرفی کنیم. سپس از نقطه A به اندازه ۲۰ واحد روی محور X به طرف راست و ۱۰ واحد به طرف بالا حرکت کنیم تا نقطه بعدی به دست آید.

تمرین: مختصات هر نقطه از شکل‌های مقابل را، یک بار به صورت مطلق و یک بار به صورت نسبی به دست آورید.

ارزش‌یابی فصل ۲

- ۱- دستگاه‌های مختصاتی مورد استفاده در اتوکد را نام ببرید.
- ۲- دستگاه مختصات دکارتی را شرح دهید.
- ۳- دستگاه مختصات دکارتی سه‌بعدی چه تفاوتی با دستگاه مختصات دوبعدی دارد؟
- ۴- دستگاه مختصات قطبی را شرح دهید.
- ۵- دستگاه مختصات قطبی در فضای سه بعدی به چه صورت خواهد بود؟
- ۶- روش‌های واردکردن مختصات در اتوکد را نام ببرید.
- ۷- روش‌های واردکردن مختصات در اتوکد را شرح دهید.
- ۸- در سیستم مختصاتی مختصات نقاط با دو مشخصه طول و عرض از یک نقطه نشان داده می‌شوند.
- ۹- در سیستم مختصاتی مختصات نقاط با دو مشخصه شعاع و زاویه نسبت به یک نقطه نشان داده می‌شوند.