

# بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

## نقشه‌کشی صنعتی به کمک رایانه ۲

شاخه: کار دانش

زمینه: صنعت

گروه تحصیلی: مکانیک

زیر گروه: ساخت و تولید

رشته مهارتی: نقشه‌کشی صنعتی به کمک رایانه

شماره رشته مهارتی: ۳۱۸-۱۰۲-۱۲-۱

کد رایانه‌ای رشته مهارتی: ۶۱۰۱

نام استاندارد مهارتی مبنا: نقشه‌کش و طراح به کمک رایانه

کد استاندارد متولی: ۰-۳۲/۹۷/۱/۳

شماره درس: نظری: ۹۹۸۸/۲ و عملی: ۹۹۸۹/۲

---

عنوان و نام پدیدآور :	نقشه‌کشی صنعتی به کمک رایانه ۲ [کتاب‌های درسی]: رشته مهارتی نقشه‌کشی صنعتی به کمک رایانه: شماره رشته مهارتی ۳۱۸-۱۰۲-۱۲-۱/ برنامه‌ریزی محتوا و نظارت بر تألیف: دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کار دانش؛ مؤلف حمید حیدری؛ [برای] وزارت آموزش و پرورش، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
مشخصات نشر :	تهران: شرکت انتشارات فنی ایران، ۱۳۹۰.
مشخصات ظاهری :	۳۲۴ ص.: مصور (رنگی).
فروست :	شاخه کار دانش: شماره درس نظری ۹۹۸۸/۲ و عملی ۹۹۸۹/۲
شابک :	978-964-389-373-6
وضعیت فهرست‌نویسی :	فیبیا
یادداشت :	زمینه صنعت: گروه تحصیلی مکانیک: زیرگروه: ساخت و تولید
یادداشت :	کد رایانه‌ای رشته مهارتی ۶۱۰۱: نام استاندارد مهارتی مبنا: نقشه‌کش و طراح به کمک رایانه: کد استاندارد متولی ۰-۳۲/۹۷/۱/۳
موضوع :	اتو کد (برنامه کامپیوتر)
موضوع :	نقشه‌کشی -- برنامه‌های کامپیوتری
موضوع :	طراحی به کمک کامپیوتر
شناسه افزوده :	حیدری، حمید، ۱۳۵۱-
شناسه افزوده :	سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کار دانش
شناسه افزوده :	سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
رده بندی کنگره :	TA ۳۴۵/۵ الف ح ۲- ۸۳ ۱۳۹۰
رده بندی دیویی :	۳۷۳
شماره کتابشناسی ملی :	۱۶۷۶۴۳۲

## همکاران محترم ودانش آموزان عزیز:

پیشنهادها و نظرهای خود را درباره محتوای این کتاب به نشانی:  
تهران - صندوق پستی شماره ۴۸۷۴/۱۵ دفتر برنامه ریزی و تألیف  
آموزش های فنی و حرفه ای و کار دانش، ارسال فرمایند.

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

پیام نگار (ایمیل)

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

وب گاه (وبسایت)

## وزارت آموزش و پرورش

### سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی

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

نام کتاب/کد کتاب: نقشه کشی صنعتی به کمک رایانه ۲ - ۶۰۹/۲۷

مؤلف: حمید حیدری

مجری: شرکت انتشارات فنی ایران

ویراستار فنی: حسن عبدالله زاده - سعید آقایی

ویراستار ادبی: محمد حسن پور

رسم فنی: سیدمرتضی میرمجیدی

صفحه آرا: نرگس ذاکر هندوآبادی

طراح جلد: محبوبه آقاحسینی

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

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

تلفن: ۸۸۳۱۱۶۱-۹، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

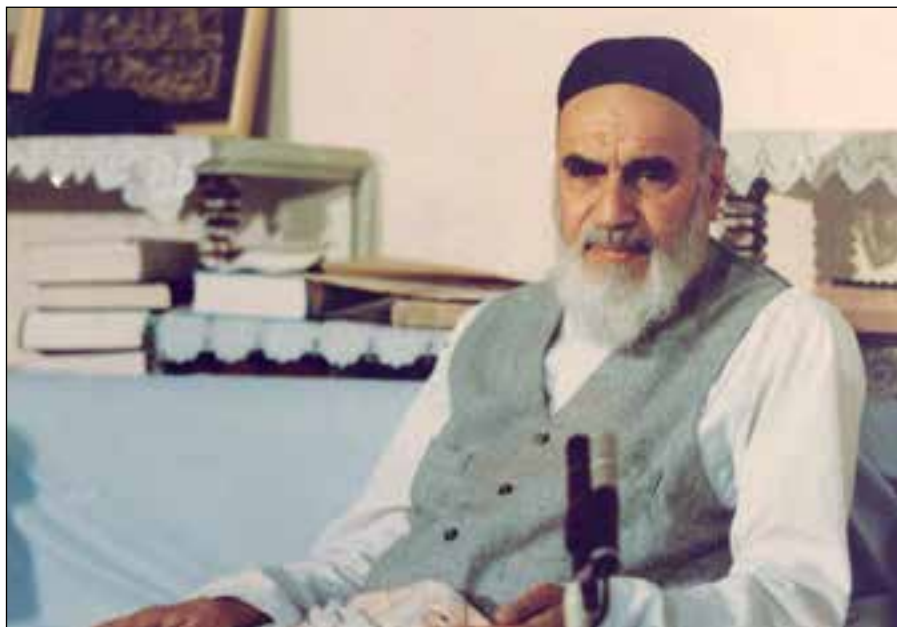
وب گاه [www.chap.sch.ir](http://www.chap.sch.ir)

ناشر: شرکت انتشارات فنی ایران: تهران - خیابان مطهری - خیابان میرعماد - پلاک ۲۴

تلفن: ۸۸۵۰۵۰۵۵، دورنگار: ۸۸۵۳۲۱۳۶، صندوق پستی: ۱۵۸۷۷/۳۶۵۱۱ وب گاه [www.entesharat.com](http://www.entesharat.com)

نوبت و سال چاپ: چاپ دوم ۱۳۹۱

شابک ۶-۳۷۳-۳۸۹-۹۶۴-۹۷۸-۹۷۸-۹۶۴-۳۸۹-۳۷۳-۶ ISBN 978-964-389-373-6



از مکاید [حیله‌های] بزرگ شیطان و نفس اماره آن است که جوانان را وعده صلاح و اصلاح در زمان پیری می‌دهد تا جوانی با غفلت از دست برود و به پیران وعده طول عمر می‌دهد و تا لحظه آخر با وعده‌های پوچ انسان را از ذکر خدا و اخلاص برای او باز می‌دارد تا مرگ برسد.

امام خمینی (قدس سره الشریف)

## مقدمه‌ای بر چگونگی برنامه‌ریزی کتاب‌های پودمانی

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

دسته‌بندی «توانایی‌ها» و «واحدهای کار» توسط کمیسیون‌های تخصصی با یک نگرش علمی انجام شده است به گونه‌ای که یک سیستم پویا بر برنامه‌ریزی و تألیف پودمان‌های مهارت نظارت دائمی دارد.

با روش مذکور یک «پودمان» به عنوان کتاب درسی مورد تأیید وزارت آموزش و پرورش در «شاخه‌ی کار دانش» چاپ‌سپاری می‌شود.

به‌طور کلی هر استاندارد مهارت به تعدادی پودمان مهارت ( $M_1$  و  $M_2$  و ...) و هر پودمان نیز به تعدادی واحد کار ( $U_1$  و  $U_2$  و ...) و هر واحد کار نیز به تعدادی توانایی ( $P_1$  و  $P_2$  و ...) تقسیم می‌شوند. به‌طوری که هنرجویان در پایان آموزش واحدهای کار (مجموع توانایی‌های استاندارد مربوطه) کلیه پودمان‌های هر استاندارد، تسلط و مهارت کافی در بخش نظری و عملی را به گونه‌ای کسب خواهند نمود که آمادگی کامل را برای شرکت در آزمون جامع نهایی جهت دریافت گواهینامه مهارت به دست آورند.

بدیهی است هنرآموزان و هنرجویان ارجمند شاخه کار دانش و کلیه عزیزانی که در امر توسعه آموزش‌های مهارتی فعالیت دارند، می‌توانند ما را در غنای کیفی پودمان‌ها که برای توسعه آموزش‌های مهارتی تدوین شده است رهنمون و یاور باشند.

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های

فنی و حرفه‌ای و کار دانش

## پیشگفتار ناشر

انتشارات فنی/ایران نزدیک سه دهه است که کتاب‌های فنی منتشر می‌کند. این کتاب‌ها مورد توجه دست‌اندرکاران آموزش فنی و حرفه‌ای کشور از قبیل سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش، سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور وابسته به وزارت کار، و نیز استادان و هنرآموزان و هنرجویان قرار گرفته است. کتابی که پیش رو دارید در چارچوب فعالیت‌های جدید/انتشارات فنی/ایران منتشر شده است.

ساختار و محتوای کتاب بر اساس استاندارد نقشه‌کش و طراح به کمک رایانه و انتظارات دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کاردانش با روش پودمانی تألیف شده است و تولید محتوا را مؤلفان شرکت بر عهده داشته‌اند. و محتوای علمی کتاب‌ها توسط دفتر مذکور مورد تأیید قرار گرفت و ویرایش زبانی و تولید فنی کتاب‌ها هم در شرکت/انتشارات فنی/ایران انجام پذیرفته است. *انتشارات فنی/ایران* امیدوار است در آینده بتواند نقش قابل قبولی در تولید کتاب‌های درسی شاخه فنی و حرفه‌ای و شاخه کاردانش مورد درخواست دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کاردانش سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش ایفا کند.

شرکت انتشارات فنی ایران

## توصیه‌هایی به هنرجویان

### الف) توصیه‌های کلی

۱. پیش از ورود به کارگاه دست‌هایتان را با آب و صابون بشویید.
۲. روپوش مخصوص کارگاه را بپوشید. روپوش بهتر است به رنگ روشن و البته تمیز باشد.
۳. کفش‌هایتان را تمیز کنید. اگر از کفش مخصوص کارگاه استفاده می‌کنید آن را نیز تمیز نگه‌دارید.
۴. هنگام کار باید دستتان خشک باشد، هرگاه دستتان عرق کرد آن را با دستمال خشک کنید و یک برگ سفید اضافی زیر دستتان بگذارید تا نقشه کثیف نشود.
۵. اگر ناگزیر به استفاده از عینک طبی هستید، حتماً با عینک کار کنید.

### ب) توصیه‌های آموزشی

۱. ورود و خروج به کلاس یا کارگاه آموزشی با اجازه‌ی هنرآموز محترم باشد.
۲. پس از به‌انجام رساندن هر دستورکار آن را برای تأیید و ارزشیابی در اختیار هنرآموز محترم قرار دهید.
۳. در حل تمرین‌ها با هنرآموز محترم در تعامل باشید. مشارکت با هم‌کلاسی‌ها نیز مؤثر است.
۴. در صورت غیبت در یک جلسه مطالب و تمرین‌های آن جلسه را مطالعه و انجام دهید.
۵. همه‌ی نقشه‌هایی که در طول دوره ترسیم می‌کنید در محل مناسبی بایگانی کنید تا بتوانید بعدها آسان به آن‌ها مراجعه کنید.
۶. تمرین‌ها را، بی‌آنکه خود را تحت فشاری روانی قرار دهید، بکوشید تا آنجا که می‌توانید حل کنید ولی حتماً نواقص و اشکالات آن را بعداً به کمک هنرآموز محترم برطرف کنید.

## مقدمه

نرم افزار اتوکد به عنوان یکی از بهترین نرم افزارهای طراحی و نقشه کشی به کمک رایانه است که محصول شرکت اتودسک است و از اولین نسخه آن تا نسخه های اخیر تحولات چشمگیری داشته است. این نرم افزار علاوه بر سادگی کار، از قابلیت های منحصر به فردی برخوردار است به نحوی که با وجود نرم افزارهای متعدد دیگر در زمینه (CAD)<sup>۲</sup> جایگاه خود را حفظ کرده و همچنان به عنوان پایه ای در عرصه (CAD/ CAM)<sup>۳</sup> به شمار می رود.

نسخه های اولیه اتوکد مبتنی بر سیستم عامل DOS بود و از نسخه ۱۳ تحت سیستم عامل ویندوز قرار گرفت که در این گذر قابلیت های ویندوز تأثیر بسزایی بر سهولت کار با اتوکد گذاشت. اخیراً از نسخه ی ۲۰۰۷ به بعد نیز تحولات قابل توجهی در اتوکد به وجود آمده است که تعدد فضاهای کاری، قابلیت هایی نظیر امکانات تخصصی نقشه کشی دوبعدی، سهولت در طراحی سه بعدی و ارتباط با شبکه و اینترنت از آن جمله است.

لذا در تألیف این کتاب اتوکد ۲۰۰۸ انتخاب گردید تا علاوه بر به روز بودن، سبک کار و روش های دستیابی به ابزار آن نیز با نسخه های پایین تر منطبق باشد. و در این خصوص فضای کاری کلاسیک<sup>۴</sup> مبنای آموزش قرار گرفته است.

این کتاب شامل پودمان دوم مهارت طراح و نقشه کش به کمک رایانه است که در آن هر واحد کاری چند توانایی از سرفصل استاندارد مهارتی مربوط را در بر می گیرد، در آموزش هر توانایی ابتدا شناسایی فرمانها، سپس اجرای فرمان و در آخر دستورکاری جهت به کارگیری آن فرمانها ارائه شده است. در آخر هر توانایی نیز، ارزشیابی نظری و عملی به صورت متنوع و سیر تکاملی آن از ساده به پیچیده آورده شده است تا علاوه بر ارزشیابی مستمر بتواند مبنایی بر آزمون های پایانی دوره مهارت مذکور باشد.

در سرتاسر این کتاب سعی شده آموزش مبتنی بر نقشه کشی صنعتی صورت پذیرد و تمرین ها و ارزشیابی ها نیز متناسب و مرتبط با مهارت نقشه کشی صنعتی باشد و آموخته های هنرجویان در نقشه کشی به کمک رایانه به کار بسته شود.

با اعتقاد به اینکه هیچ کاری بی عیب و نقص نیست، منتظر پیشنهادهای سازنده شما هستیم.

مؤلف

- 
- 1 Autodesk
  - 2 Computer Aided Design & Drafting
  - 3 Computer Aided Manufacturing
  - 4 Auto cad Classic

## فهرست

صفحه	عنوان
۱	واحد کار هفتم
۲	توانایی اجرای فرمان‌های Mirror, Offset, Copy
۲۲	توانایی اجرای فرمان‌های Array و Rotate
۴۴	توانایی اجرای فرمان‌های Stretch, Lengthen, Scale و ویرایش اشیاء به کمک گریپ‌ها (Grips)
۶۵	واحد کار هشتم
۶۶	ایجاد متن با فرمان‌های Single line Text, Multiline Text, تنظیم سبک نوشتن متن با فرمان Text Style و ویرایش متن با فرمان‌های DDEdit, Scale Text و Justify Text
۸۶	توانایی ایجاد جدول توسط فرمان Table, ویرایش جدول و تنظیم سبک متن جدول
۱۰۰	واحد کار نهم
۱۰۱	توانایی اندازه‌گذاری مقدماتی (Basic Dimension)
۱۳۳	توانایی مدیریت سبک‌های اندازه‌گذاری به کمک فرمان Dim Style
۱۶۲	توانایی ویرایش اندازه‌های موجود یک نقشه
۱۸۲	توانایی اندازه‌گذاری تخصصی و تولرانس‌گذاری
۲۰۳	واحد کار دهم
۲۰۴	توانایی اجرای فرمان‌های Hatch Edit و Gradient, Hatch
۲۲۸	توانایی اجرای فرمان‌های Pedit, Join, Region, Boundary, Spline
۲۴۴	واحد کار یازدهم
۲۴۵	توانایی ایجاد، ویرایش، و کاربرد بلوک‌ها با فرمان‌های Block Wblock, Insert
۲۶۴	توانایی استعلام اطلاعات و محاسبات اشیاء (Calculation Inquiry)
۲۷۵	توانایی ایجاد نقطه و تقسیم‌بندی اشیاء به کمک فرمان‌های Measure و Divide, Point
۲۸۹	واحد کار دوازدهم
۲۹۰	توانایی ایجاد و ویرایش خطوط ساختاری (فرمان‌های Multi line, Ray, Construction line)
۳۰۶	توانایی کار با فرمان‌های Draw order, Wipe out, Revision Cloud, Sketch