

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اللَّهُمَّ صَلِّ عَلَى مُحَمَّدٍ وَآلِ مُحَمَّدٍ وَعَجِّلْ فَرَجَهُمْ



# نقشه برداری

پایه دوازدهم

دوره دوم متوسطه

رشته نقشه کشی معماری

گروه تحصیلی هنر

زمینه خدمات

شاخه فنی و حرفه ای

نویخت، شمس

۵۲۶/۹

نقشه برداری/مؤلفان: شمس نویخت، یحیی مهریویان. - تهران: شرکت چاپ و نشر

ن ۶۷۹

کتابهای درسی ایران.

۱۲۹ص. : مصور. - شاخه فنی و حرفه ای.

متون درسی رشته نقشه کشی معماری گروه تحصیلی هنر، زمینه خدمات.

برنامه ریزی و نظارت، بررسی و تصویب محتوا: کمیسیون برنامه ریزی و تألیف کتابهای

درسی رشته نقشه کشی معماری دفتر تألیف کتابهای درسی فنی و حرفه ای و کاردانش وزارت

آموزش و پرورش.

۱. نقشه برداری. الف. مهریویان، یحیی. ب. ایران. وزارت آموزش و پرورش. دفتر تألیف

کتابهای درسی فنی و حرفه ای و کاردانش. ج. عنوان. د. فروست.



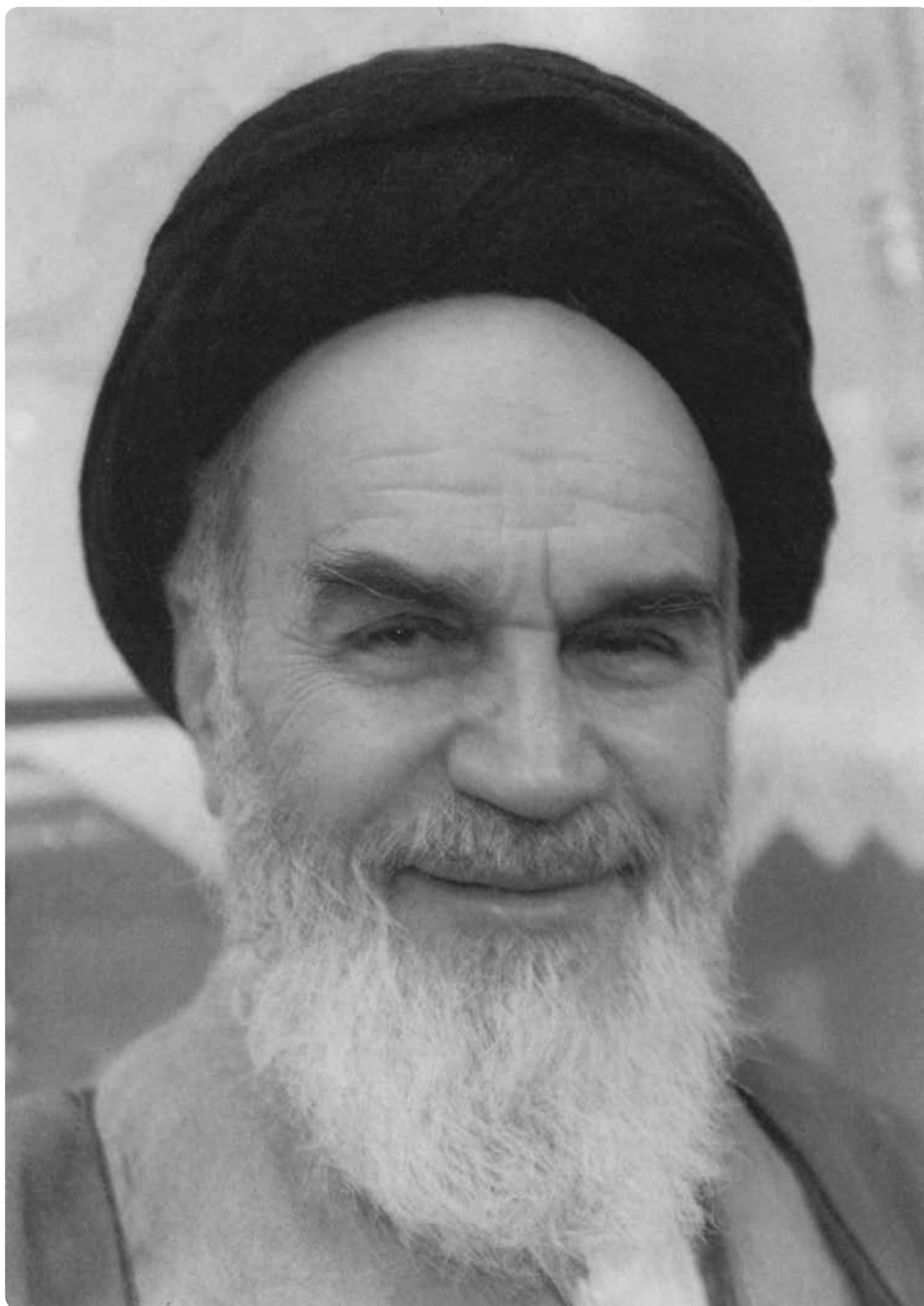
وزارت آموزش و پرورش  
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

نام کتاب :  
پدیدآورنده :  
مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف :  
شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف :  
مدیریت آماده‌سازی هنری :  
شناسه افزوده آماده‌سازی :  
نشانی سازمان :  
ناشر :  
چاپخانه :  
سال انتشار و نوبت چاپ :

نقشه‌برداری - ۲۱۲۶۲۸  
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی  
دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش  
ویدا تقوایی، عبدالحمید قنبران، پرستو آریانزاد، نبی‌الله مقیمی، ملک طباطبایی زواره،  
شهناز کردان و محمدرضا طهماسب‌پور (اعضای شورای برنامه‌ریزی)  
شمس‌نویخت، یحیی مهرپویان (اعضای گروه تألیف)  
اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی  
راحله زادفتح‌اله (صفحه‌آرا) - طاهره حسن‌زاده (طراح جلد) - بیمان حبیب‌پور (رسام)  
تهران : خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)  
تلفن : ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار : ۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی : ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹  
وب‌گاه : [www.irtextbook.ir](http://www.irtextbook.ir) و [www.chap.sch.ir](http://www.chap.sch.ir)  
شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران : تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (دارو بخش)  
تلفن : ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار : ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی : ۱۳۹-۳۷۵۱۵  
شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»  
چاپ سوم ۱۳۹۹

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.

شابک ۹-۳۷۸-۰۵-۰۹۶۴ ISBN 964-05-0378-9



شما عزیزان کوشش کنید که از این وابستگی بیرون آید و احتیاجات کشور خودتان را برآورده سازید، از نیروی انسانی ایمانی خودتان غافل نباشید و از اتکای به اجانب بپرهیزید .

امام خمینی «قُدَسَ سِرُّهُ»

## فهرست

پیشنهاد مؤلفان

مقدمه

هدف کلی کتاب

### فصل اول : تعاریف و اصطلاحات

|    |   |
|----|---|
| ۱  | هدف‌های رفتاری                                      |
| ۳  | ۱-۱- تعریف نقشه در نقشه برداری                      |
| ۳  | ۱-۲- تعریف مقیاس نقشه در نقشه برداری                |
| ۳  | ۱-۳- انواع روش‌های نمایش مقیاس در نقشه برداری       |
| ۴  | ۱-۴- رابطه‌ی مقیاس و دقت نقشه                       |
| ۴  | ۱-۵- انواع نقشه در نقشه برداری                      |
| ۸  | ۱-۶- شاخه‌های نقشه برداری                           |
| ۱۰ | ۱-۷- علائم قراردادی مورد استفاده در نقشه‌ها (لژاند) |
| ۱۳ | به این پرسش‌ها پاسخ دهید                            |

### فصل دوم : اشتباه و خطا در نقشه برداری

|    |                               |
|----|-------------------------------|
| ۱۴ | هدف‌های رفتاری                |
| ۱۴ | ۲-۱- تعریف خطا در نقشه برداری |
| ۱۴ | ۲-۲- انواع خطا                |
| ۱۷ | به این پرسش‌ها پاسخ دهید      |
| ۱۸ | تمرین                         |

### فصل سوم : امتدادگذاری با وسایل ساده نقشه برداری

|    |  |
|----|--|
| ۱۹ | هدف‌های رفتاری   |
| ۱۹ | ۳-۱- وسایل ساده نقشه برداری  |
| ۲۸ | ۳-۲- علایم ارتباطی و هدایت کننده‌ی عملیات نقشه برداری در امتدادگذاری |
| ۳۰ | ۳-۳- امتدادگذاری ساده  |
| ۳۱ | ۳-۴- امتدادگذاری با وجود مانع دید استقرارپذیر                        |
| ۳۳ | ۳-۵- محل تقاطع دو امتداد   |
| ۳۳ | ۳-۶- روش اخراج عمود از نقطه‌ای روی امتداد                            |

|    |  |
|----|--|
| ۳۴ | ۳-۷- وارد کردن عمود بر یک امتداد از نقطه‌ای خارج از آن             |
| ۳۵ | ۸- ۳- تعیین امتدادی موازی با یک امتداد                             |
| ۳۶ | ۹- ۳- امتدادگذاری با وجود مانع دید استقرارناپذیر (مانع دید و عبور) |
| ۳۶ | ۱۰- ۳- پیاده کردن دایره یا کمانی از دایره                          |
| ۳۸ | به این پرسش‌ها پاسخ دهید   |
| ۳۸ | کار عملی   |

### فصل چهارم : اندازه‌گیری فاصله با روش‌های مستقیم و غیرمستقیم

|    |  |
|----|--|
| ۳۹ | هدف‌های رفتاری   |
| ۴۰ | ۱- ۴- امتدادگذاری ساده   |
| ۴۱ | ۲- ۴- انواع روش‌های اندازه‌گیری فاصله  |
| ۴۱ | ۳- ۴- روش‌های اندازه‌گیری طول به روش مستقیم  |
| ۴۶ | ۴- ۴- اندازه‌گیری فاصله‌ی افقی بین دو نقطه با استفاده از طول شیب‌دار با وسایل ساده |
| ۴۹ | ۵- ۴- اندازه‌گیری فاصله به روش ارسال امواج رادیویی و لیزر                          |
| ۵۱ | به این پرسش‌ها پاسخ دهید   |
| ۵۱ | تمرین و عملیات   |

### فصل پنجم : اندازه‌گیری زاویه با وسایل ساده نقشه برداری

|    |  |
|----|--|
| ۵۲ | هدف‌های رفتاری                               |
| ۵۲ | ۱- ۵- تعریف زاویه                            |
| ۵۳ | ۲- ۵- واحدهای اندازه‌گیری زاویه              |
| ۵۴ | ۳- ۵- تبدیل واحدهای زاویه                    |
| ۵۴ | ۴- ۵- روش‌های اندازه‌گیری زاویه با متر       |
| ۵۷ | ۵- ۵- پیاده کردن زوایا با متر و گونیای مساحی |
| ۵۸ | ۶- ۵- پیاده کردن زاویه توسط متر              |
| ۶۰ | به این پرسش‌ها پاسخ دهید                     |
| ۶۰ | کار عملی                                     |

### فصل ششم : برداشت، محاسبه و ترسیم نقشه با وسایل ساده نقشه برداری

|    |                          |
|----|--------------------------|
| ۶۱ | هدف‌های رفتاری           |
| ۶۱ | ۱- ۶- مراحل تهیه‌ی نقشه  |
| ۶۲ | ۲- ۶- وظایف گروه شناسایی |

|    |   |
|----|---|
| ۶۲ | ۳-۶- تعریف شمال جغرافیایی یک نقطه                     |
| ۶۳ | ۴-۶- برداشت   |
| ۶۴ | ۵-۶- برداشت از طریق یک خط هادی (خط مبنا)              |
| ۶۵ | ۶-۶- برداشت از طریق دو یا چند خط هادی                 |
| ۶۷ | ۷-۶- برداشت به روش مثلث بندی                          |
| ۶۸ | ۸-۶- محاسبه و ترسیم                                   |
| ۶۹ | ۹-۶- روش محاسبه و ترسیم نقشه با استفاده از یک خط مبنا |
| ۷۰ | ۱۰-۶- محاسبه و ترسیم نقشه به کمک دو یا چند خط هادی    |
| ۷۱ | ۱۱-۶- محاسبه و ترسیم نقشه به روش مثلث بندی            |
| ۷۲ | به این پرسش ها پاسخ دهید                              |
| ۷۲ | تمرین عملی  |

### فصل هفتم : مساحی

|    |   |
|----|---|
| ۷۳ | هدف های رفتاری  |
| ۷۳ | ۱-۷- فرمول مساحت شکل های هندسی                              |
| ۷۴ | ۲-۷- روش های تعیین مساحت یک قطعه زمین با شکل هندسی غیر منظم |
| ۷۴ | ۱-۲-۷- روش مثلث بندی  |
| ۷۵ | ۲-۲-۷- محاسبه ی مساحت به روش خط هادی                        |
| ۷۶ | ۳-۲-۷- روش ذوزنقه های هم ارتفاع                             |
| ۷۹ | ۴-۲-۷- روش تعیین مساحت با کاغذ میلیمتری                     |
| ۷۹ | ۵-۲-۷- روش تعیین مساحت با استفاده از پلانیمتر               |
| ۸۱ | به این پرسش ها پاسخ دهید                                    |
| ۸۱ | تمرین و عملیات  |

### فصل هشتم : تراز یابی

|    |  |
|----|--|
| ۸۲ | هدف های رفتاری                               |
| ۸۳ | ۱-۸- تعریف تراز یابی                         |
| ۸۳ | ۲-۸- هدف از تراز یابی                        |
| ۸۳ | ۳-۸- اصطلاحات مهم در تراز یابی               |
| ۸۴ | ۴-۸- انواع تراز یابی                         |
| ۸۴ | ۵-۸- تراز یابی بارومتریک (ترازیابی فشارسنجی) |
| ۸۵ | ۶-۸- تراز یابی غیر مستقیم (مثالثاتی)         |

|     |  |
|-----|--|
| ۸۵  | ۸-۷- ترازیابی مستقیم یا هندسی                  |
| ۸۵  | ۸-۷-۱- ترازیابی با شیلنگ تراز                  |
| ۸۶  | ۸-۷-۲- ترازیابی با شمشه و تراز بنایی           |
| ۸۶  | ۸-۷-۳- ترازیابی با شمشه و شاقول بنایی          |
| ۸۷  | ۸-۷-۴- ترازیابی با ژالون و تراز متر (ترازدستی) |
| ۸۸  | ۸-۸- ترازیابی با دوربین                        |
| ۹۴  | ۸-۹- کنترل سالم بودن دوربین ترازباب            |
| ۱۱۵ | به این پرسش‌ها پاسخ دهید                       |
| ۱۱۵ | کار عملی                                       |

### فصل نهم : کاربردهای ترازیبی در معماری

|     |   |
|-----|---|
| ۱۱۶ | هدف‌های رفتاری                                  |
| ۱۱۶ | ۹-۱- استادیتری                                  |
| ۱۱۸ | ۹-۲- تهیه نقشه‌ی توپوگرافی به روش شبکه‌بندی     |
| ۱۲۵ | ۹-۳- محاسبه‌ی حجم عملیات خاکی به روش شبکه‌بندی  |
| ۱۲۶ | ۹-۴- کاربرد ترازیبی در عملیات گودبرداری و تسطیح |
| ۱۲۶ | ۹-۵- کنترل سطح بتن مگر                          |
| ۱۲۶ | ۹-۶- کنترل سطح صفحات بیس پلیت                   |
| ۱۲۷ | ۹-۷- خط تراز در ساختمان                         |
| ۱۲۸ | به این پرسش‌ها پاسخ دهید                        |
| ۱۲۸ | کار عملی  |
| ۱۲۹ | فهرست منابع                                     |

## پیشنهاد مؤلفان

در محوطه‌ی هنرستان با کمک دانش‌آموزان چند نقطه‌ی نقشه برداری ایجاد نمایید تا جهت تمرینات عملی که در کتاب منظور شده از آن‌ها استفاده شود.

با تشکر — مؤلفان



## مقدمه

امروز انسان با مدد تکنولوژی مواد اولیه را از دل خاک بیرون کشیده انواع دستگاه‌ها و ابزار مدرن صنعتی و وسایل و کالاهای مصرفی را در جهت آسایش زندگی فراهم ساخته و با بناکردن سدهای عظیم و کانال‌های طولانی آب مصرفی منازل و امور کشاورزی را فراهم کرده است و با کشاورزی و دامپروری مکانیزه مواد غذایی میلیاردها انسان را مهیا می‌سازد.

آنچه مسلم است در بنای این تمدن عظیم همه‌ی شاخه‌های علوم و فنون سهیم هستند؛ مهندسين معمار و مهندسين راه و ساختمان، سازه‌ها و ساختمان‌های لازم را به کمک مهندسين نقشه‌بردار طراحی، اجرا و کنترل می‌کنند و سایر متخصصین، دستگاه‌ها، تجهیزات و ملزومات سازه‌ها و ساختمان‌ها را نصب، راه‌اندازی و نگهداری می‌نمایند.

موضوع بحث این کتاب نقشه‌برداری است. علمی که در گذشته از مجموعه‌ی هندسه، نجوم و جغرافیا تشکیل شده بود و کشفیات و اختراعات چند سده‌ی اخیر، بخصوص قرن نوزدهم و بیستم، سبب تکامل آن شد؛ برای مثال اندازه‌گیری یک طول ده کیلومتری که در گذشته با مشقت بسیار زیاد و صرف وقت طولانی و با دقت کم انجام می‌شد، نقشه‌برداری جدید با کمک ابزار الکترونیکی در مدت چند ثانیه با دقت بسیار زیاد آن را اندازه‌گیری می‌نماید. همچنین به کمک عکس‌های هوایی که به وسیله‌ی هواپیما تهیه می‌شود، تهیه‌ی نقشه‌های دقیق از مناطق وسیعی از سطح کره‌ی زمین به راحتی انجام می‌گیرد.

در چند دهه‌ی اخیر با ورود کامپیوتر و ماهواره به عرصه‌ی نقشه‌برداری، این علم دوباره متولد شده و در آستانه‌ی رشد و تحولی عظیم قرار گرفته و احتمال آن می‌رود که روش‌های کلاسیک نقشه‌برداری به کلی منسوخ گردد که در صورت تحقق این امر باید روش‌های نوین نقشه‌برداری آموزش داده شوند، اما در هر صورت، دانستن اصول اساسی و ریاضی پایه و نیز روش‌های ساده و ابتدایی همواره به قوت خود باقی خواهند ماند، و در کارهای معمولی ساختمانی که نیازی به وجود ماهواره و کامپیوتر نیست یا استفاده از آن‌ها پرهزینه و غیرمعقول به نظر می‌رسد، نقشه‌برداری با وسایل ساده و دوربین‌های کلاسیک هنوز کاربرد فراوانی خواهد داشت.

## هدف کلی کتاب

آشنایی با مفاهیم نقشه برداری و توانایی کاربرد وسایل و دستگاه‌های نقشه برداری