

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

# ریاضی پایه

## دوره پیش دانشگاهی

### رشته علوم انسانی

وزارت آموزش و پرورش  
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



نام کتاب: ریاضی پایه دوره پیش‌دانشگاهی - ۲۹۲/۲

پدیدآورنده: سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف: دفتر تألیف کتاب‌های درسی عمومی و متوسطه نظری

شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف: یحیی تابش، محمدحسن بیژن‌زاده، امیر نادری، حمیده داریوش همدانی و جواد حاجی بابایی (اعضای شورای برنامه‌ریزی)

زهره گویا، مریم گویا، بیژن ظهوری زنگنه، جواد حاجی بابایی و روح‌الله جهانی‌پور (اعضای گروه تألیف)

مدیریت آماده‌سازی هنری: اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

شناسه افزوده آماده‌سازی: لیدا نیک‌روش (مدیر امور فنی و چاپ) - علیرضا رضائی‌کر (طراح جلد) - طرفه سهانی (صفحه‌آرا)

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

تلفن: ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار: ۰۹۲۶۶-۸۸۳، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

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

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

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

سال انتشار و نوبت چاپ: چاپ بیست و سوم ۱۳۹۶

برای دریافت فایل pdf کتاب‌های درسی به پایگاه کتاب‌های درسی به نشانی [www.chap.sch.ir](http://www.chap.sch.ir) و

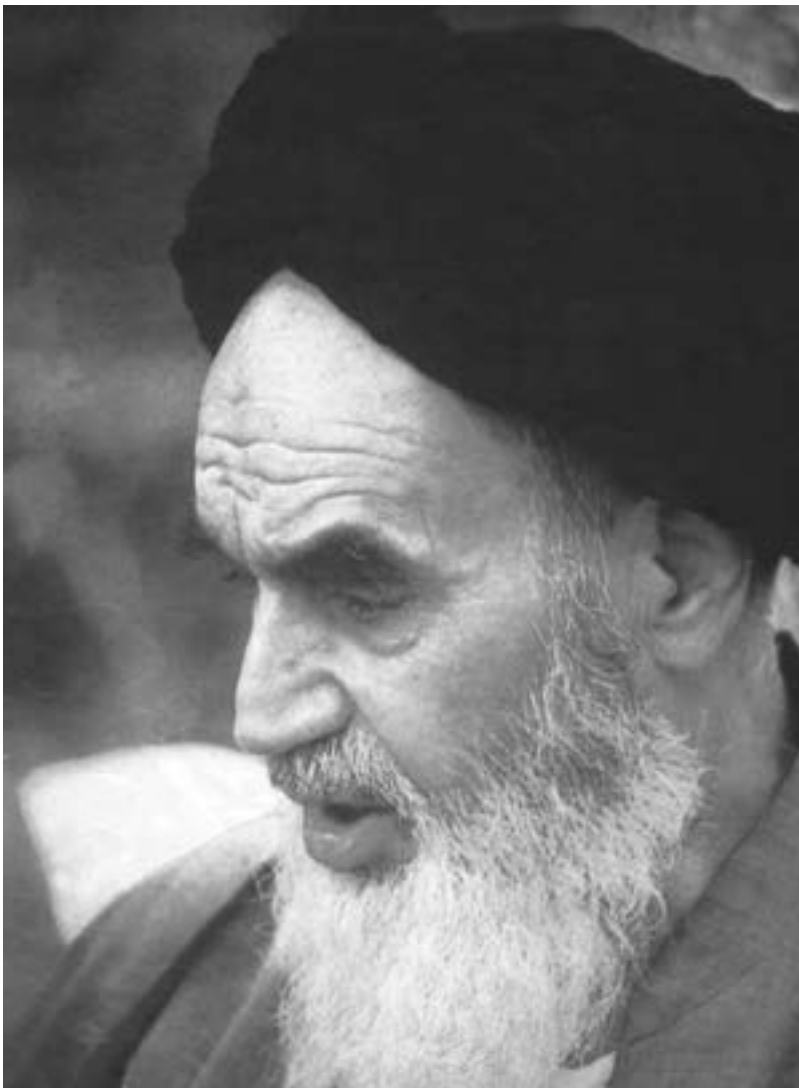
برای خرید کتاب‌های درسی به سامانه فروش و توزیع مواد آموزشی به نشانی [www.irtextbook.ir](http://www.irtextbook.ir) یا

[www.irtextbook.com](http://www.irtextbook.com) مراجعه نمایید.

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 ممنوع است و متخلفان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

شابک ۹۶۴-۰۵-۰۱-۲-۶ ISBN 964-05-0102-6

۱۳۹۶



اگر بخواهید عزیز و سربلند باشید باید از سرمایه‌های عمر و استعداد جوانی استفاده کنید و با اراده و عزم راسخ خود به طرف علم و عمل و کسب دانش و بینش حرکت نمایید که زندگی زیر چتر علم و آگاهی آن قدر شیرین و انس با کتاب و قلم و اندوخته‌ها آن قدر خاطره‌آفرین و پایدار است که همه تلخی‌ها و ناکامی‌های دیگر را از یاد می‌برد.

امام خمینی (ره)

## فهرست مطالب

۷۰	۳-۳. لگاریتم و نماد علمی
۷۳	۳-۴. محاسبه با لگاریتم
۷۵	۳-۵. اثبات روابط لگاریتمی
	۳-۶. کاربردهای لگاریتم: مقیاس
۷۹	سنجش زلزله و صدا
۸۶	فصل ۴: مدل سازی ریاضی
۸۶	۴-۱. مسائل رشد
۸۹	۴-۱-۱. نمودار رشد نمایی
۹۸	۴-۲. مسائل زوال
	۴-۲-۱. چگونگی تعیین قدمت
۱۰۰	سنگواره (زوال کربن)
۱۰۵	۴-۳. بهینه سازی
۱۰۶	۴-۴. بازاریابی
	۴-۴-۱. ماکزیمم کردن درآمد
	۴-۴-۲. ماکزیمم کردن سود
۱۱۴	فصل ۵: احتمال مقدماتی
۱۱۶	۵-۱. آزمایش های تصادفی
۱۲۳	۵-۲. احتمال نظری
	۵-۳. ارتباط بین فضای نمونه ای و
۱۲۷	احتمال نظری
۱۳۰	۵-۴. پیشامدهای مکمل
۱۳۳	۵-۵. پیشامدهای مرکب
۱۳۸	منابع

## پیشگفتار

۱	فصل ۱: استدلال ریاضی
۱	۱-۱. درک شهودی
۲	۱-۲. استدلال تمثیلی
۴	۱-۳. استدلال استقرایی
	۱-۴. محدودیت های استدلال
۸	استقرایی
۹	۱-۵. استقرای ریاضی
۱۱	۱-۶. استدلال استنتاجی
۱۵	۱-۷. مثال نقض
۱۸	فصل ۲: دنباله های اعداد
۱۸	۲-۱. دنباله ها
	۲-۲. تاریخچه ی یک کشف کوچک
۲۰	یا یک نبوغ بزرگ
۲۵	۲-۳. دنباله ی حسابی
۳۱	۲-۴. دنباله ی هندسی
۴۶	۲-۵. دنباله ی مربعی
۴۸	۲-۶. دنباله ی مثلثی
۴۹	۲-۷. دنباله ی فیبوناچی
۵۳	۲-۸. نسبت طلایی
۵۹	فصل ۳: لگاریتم
۵۹	۳-۱. پیدایش
۶۴	۳-۲. لگاریتم اعشاری

## پیشگفتار

به نام خداوند لوح و قلم حقیقت نگار وجود و عدم در آستانه‌ی ورود به قرن بیست و یکم، هدف اصلی آموزش ریاضی ایجاد توانایی استدلال، حل مسأله، ارتباطات و هم‌چنین، تلفیق مقوله‌های مختلف ریاضی و ارتباط آن‌ها با سایر مقولات است. ریاضی اقیانوس بیکران و به هم پیوسته‌ای است که نه فقط ریاضیدان‌ها، بلکه هر کس و هر شاخه‌ی تحصیلی به گونه‌ای تشنه‌ی آن است و نیاز به جرعه‌ای دارد.

آب دریا را اگر نتوان کشید هم به قدر تشنگی باید چشید در دنیای پیشرفته و پیچیده‌ی کنونی که همراه با تحولات تکنولوژی، تمامی کشورها به نوعی به هم پیوند خورده‌اند این تشنگی به خصوص بیشتر محسوس است. امروزه نقش ریاضیات در آموزش انسان‌ها امری پذیرفته شده است و آشنایی با این علم، برای جوانان مستعد، متفکر و توانای ما یک ضرورت است. برای رسیدن به اهداف فوق، بایستی که فراگیرندگان با ریاضیات به‌عنوان یک تلاش انسانی که علاوه بر کاربردهایش، موجب تقویت قوه‌ی استدلال، ایجاد نظم فکری و دمیدن روح زیبایی‌شناسی در آن‌ها می‌شود، آشنا شوند. چنین نگرشی به ریاضی باعث بالا بردن توانایی حل مسأله در دانش‌آموزان و برخورد بهتر آن‌ها با مشکلات در زندگی واقعی می‌شود.

دانش‌آموزان رشته‌ی علوم انسانی دارای توانایی لازم برای یادگیری ریاضی هستند؛ با این حال نوع ریاضی ارائه شده به آنان باید با در نظر گرفتن روحیه حساس، هنرمند، خلاق و متناسب با نیازهای تحصیلی آن‌ها باشد. رشته‌های علوم انسانی به ریاضیاتی که در عین سادگی و روانی، دارای استحکام و دقت و ظرافت است نیازمندند. انتظار می‌رود دانش‌آموزان عزیز با نگرشی که نسبت به ریاضی پیدا می‌کنند، بتوانند طرز تلقی جامعه را نیز تغییر دهند و خود را باور کنند و بدانند که در دنیای امروز، همه‌ی علوم، زنجیروار به هم مرتبطند و هم‌چنان که ریاضیات از علوم انسانی و ادبیات بهره می‌گیرد، علوم انسانی و ادبی نیز برای اعتلای خود، ناگزیر از روی آوردن به ریاضیات هستند، چنان که در رشته‌های روانشناسی، جامعه‌شناسی، فلسفه، اقتصاد و مدیریت، حقوق، هنر و پزشکی، همه جا حضور ریاضی دیده می‌شود.

در این کتاب، بیشترین تکیه بر ذوق‌آفرینی و ارائه‌ی کاربردهای واقعی ریاضی بوده است.

هر تمثیلی که به کار گرفته شده یا از هر مطلب ملموسی که استفاده گردیده، در جهت تحکیم مبانی ریاضی بوده است. هدف آن بوده است که مطالب کتاب باعث ایجاد خلاقیت در دانش‌آموزان گردد و این باور نادرست که ریاضی چون دژی نفوذناپذیر است را لرزان کند؛ به قول کیت دولین<sup>۱</sup>، «اگر در کتاب به فرمول‌ها و قوانینی برخوردید که یادآور کلاس‌های بعضاً خشک و بی‌روح ریاضی در تجربه‌ی تحصیلی شما است، آن را به حساب ریاضی نگذارید! چنان‌که یک صفحه از کتاب هاملت ممکن است خاطره‌ی ناخوشایند حفظ کردن‌های کسل‌کننده در کلاس‌های ادبیات انگلیسی را برای شما تداعی کند. اما آن کلاس‌ها، به هیچ‌وجه از زیبایی و جاودانگی آثار کلاسیک شکسپیر نمی‌کاهد!»

در تهیه مطالب کتاب، با توجه به اصول برنامه‌ریزی و روان‌شناسی یادگیری ریاضی، برای درک بهتر مباحث، فعالیت‌هایی در هر بخش مطرح شده که با دنبال کردن آن‌ها به چگونگی ایجاد یک فرمول یا یک قانونمندی ریاضی پی می‌بریم و مراحل تکوین آن‌ها را درمی‌یابیم. این یکی از جنبه‌های زیبا و جذاب ریاضی است که هر قضیه یا قانون و فرمول تحت ضابطه و نظمی منطقی به وجود می‌آید. در تمام کتاب کوشش شده است که دانش‌آموزان با نحوه‌ی استدلال آشنا شوند تا در آینده با اعتماد به نفس بیشتری به اتخاذ تصمیم‌های اصولی در زندگی واقعی بپردازند و بتوانند با توجه به امکانات محدود، بهترین راه را با صرف کمترین هزینه و بیشترین بهره‌وری انتخاب کنند. هنگامی که در جریان تلاش‌هایی که به یک نتیجه منجر می‌شود قرار می‌گیریم، عمق آن را دریافته و چون همراه با سیر تحول مطالب پیش می‌رویم، کمتر در یادگیری دچار مشکل خواهیم شد و این ناشی از همان بینش آموزشی است که در تدوین کتاب مورد نظر بوده است؛ در حالی که اگر تنها به نتیجه‌گیری‌های کلی بسنده می‌کردیم، کتاب کم‌حجم‌تر می‌شد اما یادگیری را هم مشکل‌تر می‌ساخت!

اگرچه خواهان آن هستیم که با انجام فعالیت‌های هر درس<sup>۲</sup>، دانش‌آموزان، در کلاس به‌نحوی درگیر فرآیند حل مسئله شوند و کتاب جنبه‌ی خودآموز پیدا کند، اما به اعتقاد ما کتاب هرگز نباید و نمی‌تواند جانشین معلم گردد، زیرا وجود معلمان علاقه‌مند و آگاه در کلاس درس یکی از مهم‌ترین عوامل مؤثر در یادگیری است. کتاب حاضر از هم‌فکری و همراهی گروه تألیف

---

۱- ریاضی: دانش‌الگوها، ۱۹۹۴

۲- از معلمان گرامی استدعا می‌شود که برای انجام فعالیت‌ها و بهتر فهمیدن مطالب کتاب، دانش‌آموزان را با طرز کار ماشین حساب آشنا کنند و استفاده از ماشین حساب را به آن‌ها توصیه نمایند.

متشکل از روان‌شناس و برنامه‌ریز ریاضی، متخصص ریاضی، معلم ریاضی و کارشناس تألیف سود جسته است و انتظار می‌رود تجارب و توانایی‌های حرفه‌ای این عده، در تدوین مطالب مفید واقع شده باشد. لازم به یادآوری است که بسیاری از ایده‌های آموزشی این کتاب، در کلاس‌های درس به محک تجربه گذاشته شده و نتایج مفیدی دربر داشته است.

از شما معلمان گرامی، دانش‌آموزان عزیز و همه‌ی دل‌سوختگان امر آموزش صمیمانه استدعا داریم بدون پیش‌داوری کتاب را نقد کنید و ما را از پیشنهادهای مفید و سازنده‌ی خود مطلع سازید تا در ویرایش‌ها و چاپ‌های بعدی کار کم‌عیب‌تر شود؛ پیشاپیش از همه‌ی شما عزیزان که با حوصله و دقت برای بهبود کیفی کتاب، آن را مطالعه می‌کنید و نارسایی‌ها را مطرح می‌نمایید سپاسگزاری می‌کنیم.

مؤلفان