

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

اَللّٰهُمَّ صَلِّ عَلٰی مُحَمَّدٍ وَّ اٰلِ مُحَمَّدٍ وَّ عَجِّلْ فَرَجَهُمْ



# ریاضی

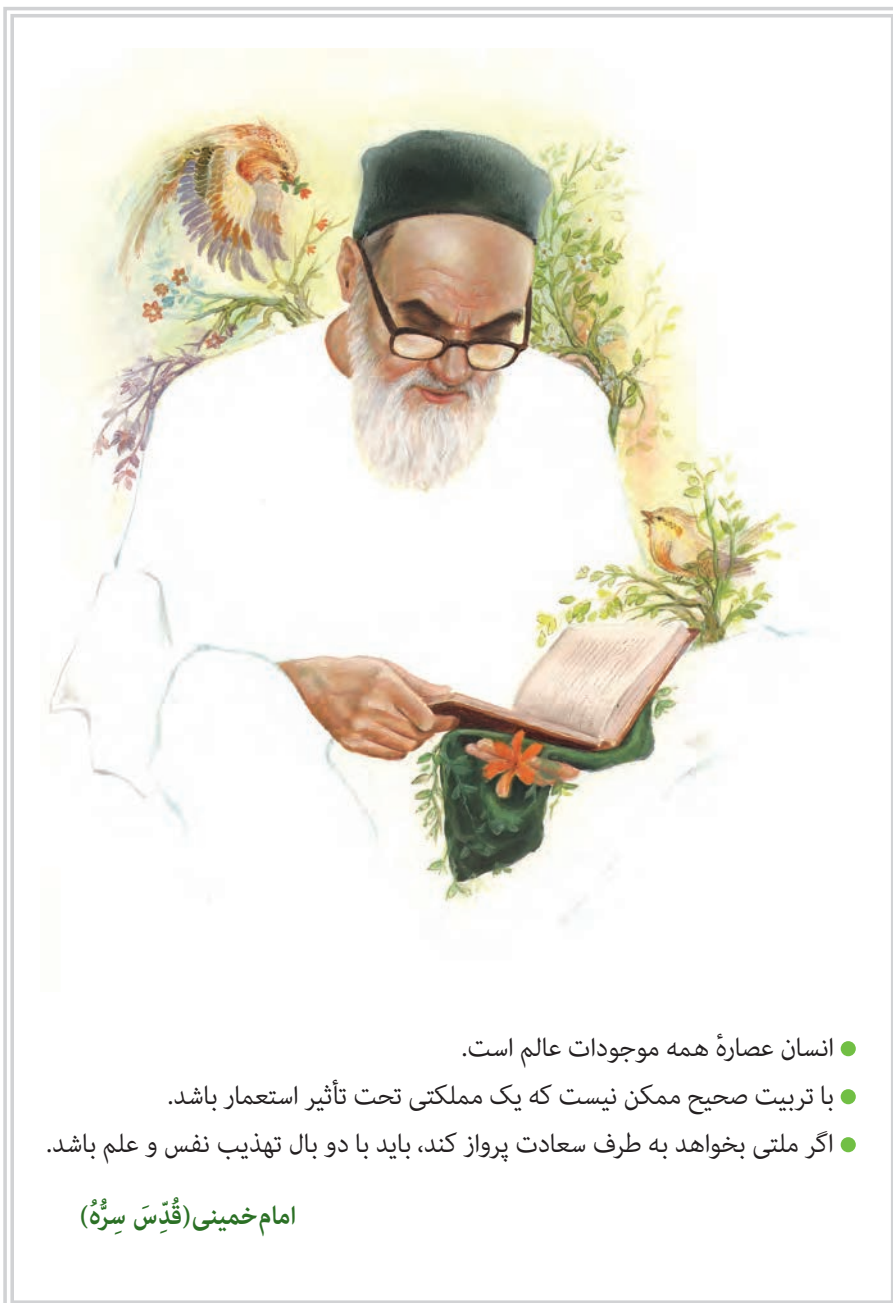
پایه نهم  
دوره اول متوسطه



## وزارت آموزش و پرورش سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

نام کتاب:	ریاضی پایه نهم دوره اول متوسطه - ۹۰۵
پدیدآورنده:	سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف:	دفتر تألیف کتاب‌های درسی عمومی و متوسطه نظری
شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف:	حمیدرضا امیری، علی ایرانمنش، طیبه حمزه بیگی، خسرو داودی، محمدهاشم رستمی، ابراهیم ریحانی، محمدرضا سیدصالحی، احمد شاهورانی، میرشهرام صدر، شادی صفی‌نیا، اکرم قابل‌رحمت و محمد مقاصدی (اعضای شورای برنامه‌ریزی)
مدیریت آماده‌سازی هنری:	حمیدرضا امیری، علی ایرانمنش، خسرو داودی، کبری دلشاد، ابراهیم ریحانی، محمدرضا سیدصالحی، هوشنگ شرقی و میرشهرام صدر (اعضای گروه تألیف) - افسانه حجتی طباطبایی، سید اکبر میرجعفری (ویراستار)
شناسه افزوده آماده‌سازی:	اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی
نشانی سازمان:	احمدرضا امینی (مدیر امور فنی و چاپ) - مجید ذاکری یونسی (مدیر هنری) - مهدی کریم‌خانی (طراح گرافیک و طراح جلد) - مریم نصرتی (صفحه‌آرا) - سیاوش ذوالفقاریان، الهام محبوب (تصویرگر) - مریم دهقان‌زاده (رسام) - زهرا ایمانی‌نصر، سیف‌الله بیگ‌محمدلیوند، علی نجمی، سپیده ملک‌ایزدی، ناهید خیام‌باشی (امور آماده‌سازی)
ناشر:	تهران: خیابان ایران‌شهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی) تلفن: ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹ وبگاه: <a href="http://www.irtextbook.ir">www.irtextbook.ir</a> و <a href="http://www.chap.sch.ir">www.chap.sch.ir</a>
چاپخانه:	شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران - ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (داروپخش) تلفن: ۴۴۹۸۵۱۶۱-۵، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی: ۱۳۹-۳۷۵۱۵
سال انتشار و نوبت چاپ:	شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص» چاپ ششم 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 به‌صورت 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.



- انسان عصارهٔ همه موجودات عالم است.
- با تربیت صحیح ممکن نیست که یک مملکتی تحت تأثیر استعمار باشد.
- اگر ملتی بخواهد به طرف سعادت پرواز کند، باید با دو بال تهذیب نفس و علم باشد.

امام خمینی (قُدَسَ سِرُّهُ)

## فصل ۱ مجموعه‌ها ..... ۱

- درس اول: معرفی مجموعه ..... ۲
- درس دوم: مجموعه‌های برابر و نمایش مجموعه‌ها ..... ۶
- درس سوم: اجتماع، اشتراک و تفاضل مجموعه‌ها ..... ۱۱
- درس چهارم: مجموعه‌ها و احتمال ..... ۱۵

## فصل ۲ عددهای حقیقی ..... ۱۸

- درس اول: عددهای گویا ..... ۱۹
- درس دوم: عددهای حقیقی ..... ۲۳
- درس سوم: قدر مطلق و محاسبه تقریبی ..... ۲۸

## فصل ۳ استدلال و اثبات در هندسه ..... ۳۲

- درس اول: استدلال ..... ۳۳
- درس دوم: آشنایی با اثبات در هندسه ..... ۳۷
- درس سوم: هم‌نهستی مثلث‌ها ..... ۴۴
- درس چهارم: حل مسئله در هندسه ..... ۴۹
- درس پنجم: شکل‌های متشابه ..... ۵۳

## فصل ۴ توان و ریشه ..... ۵۹

درس اول: توان صحیح ..... ۶۰

درس دوم: نماد علمی ..... ۶۵

درس سوم: ریشه گیری ..... ۶۸

درس چهارم: جمع و تفریق رادیکال ها ..... ۷۳

## فصل ۵ عبارتهای جبری ..... ۷۸

درس اول: عبارتهای جبری و مفهوم اتحاد ..... ۷۹

درس دوم: چند اتحاد دیگر، تجزیه و کاربردها ..... ۸۶

درس سوم: نابرابری ها و نامعادله ها ..... ۹۰

## فصل ۶ خط و معادله های خطی ..... ۹۵

درس اول: معادله خط ..... ۹۶

درس دوم: شیب خط و عرض از مبدأ ..... ۱۰۲

درس سوم: دستگاه معادله های خطی ..... ۱۰۸

## فصل ۷ عبارت‌های گویا ..... ۱۱۳

درس اول: معرفی و ساده کردن عبارت‌های گویا ..... ۱۱۴

درس دوم: محاسبات عبارت‌های گویا ..... ۱۱۹

درس سوم: تقسیم چند جمله‌ای‌ها ..... ۱۲۶

## فصل ۸ حجم و مساحت ..... ۱۳۰

درس اول: حجم و مساحت کره ..... ۱۳۱

درس دوم: حجم هرم و مخروط ..... ۱۳۵

درس سوم: سطح و حجم ..... ۱۴۰

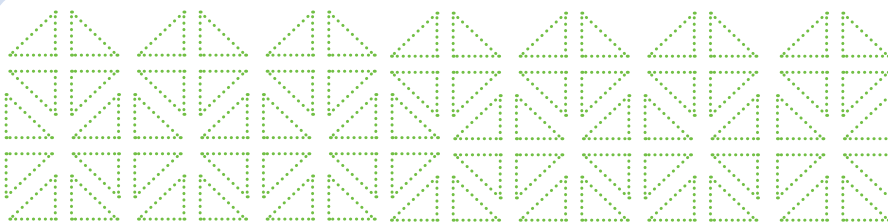
# سخنی با معلم

کتاب ریاضی پایه نهم بر مبنای برنامه درسی ملی و در ادامه تغییر کتاب‌های درسی پایه‌های هفتم و هشتم دوره اول متوسطه تألیف شده است. زمانی تأکید کتاب‌های درسی ریاضی بیشتر بر توانایی انجام محاسبات بوده است. در رویکرد جدید ضمن حفظ این هدف، تأکید اصلی بر پرورش قوه تفکر و تعقل و رشد توانایی حل مسئله است. اگرچه رسیدن به چنین هدفی با موانع، مشکلات و دشواری‌های فراوانی روبه‌روست و تحقق کامل آن به سرعت امکان‌پذیر نیست؛ ولی مدّ نظر قرار دادن چنین هدفی می‌تواند جهت اصلی حرکت جامعه آموزش ریاضی را تعیین کند. اصلی‌ترین و مؤثرترین نقش در این جهت به عهده معلم است. قدرت انعطاف و هماهنگی و همراهی معلمان با برنامه‌های جدید ستودنی است. مؤلفان کتاب حاضر سعی کرده‌اند که برای ادای وظیفه نسبت به آموزش معلمان، ضمن اطلاع‌رسانی به موقع درباره تألیف، کتاب راهنمای معلم و نیز فیلم‌های آموزشی را به موقع در اختیار همکاران عزیز قرار دهند.

ساختار کتاب از سه بخش فعالیت، کار در کلاس و تمرین تشکیل شده است. آنچه در انجام یک فعالیت به طور عمده مدّ نظر بوده است، آشنایی دانش‌آموزان با مفهوم درسی و سهیم بودن در ساختن دانش مورد نظر است. فعالیت‌ها شامل مراحل ماند درک کردن، کشف کردن، حل مسئله، استدلال کردن، بررسی کردن، حدس و آزمایش، توضیح یک راه حل، مرتب کردن، قضاوت درباره یک راه حل و مقایسه راه حل‌های مختلف است. هدایت فعالیت‌ها توسط معلم انجام می‌پذیرد و هر جا که لازم باشد، راهنمایی توسط معلم ارائه خواهد شد. در بسیاری موارد انجام فعالیت ساده و آسان نیست و صدا البته اجرای مناسب دارای ارزش زیادی خواهد بود. این فعالیت‌ها در حدّ متوسط طراحی شده‌اند. معلم می‌تواند با توجه به زمان و توانایی دانش‌آموزانش آنها را غنی‌تر کند یا با ارائه توضیحاتی بیشتر و تغییراتی، فعالیت را ساده‌تر نماید.

هنگام انجام فعالیت، هدایت‌گفت‌وگویی کلاسی یا گفتمان ریاضی که در آن دانش‌آموزان به ارائه دیدگاه‌ها و دفاع از اندیشه<sup>۱</sup> (ایده)های خود و نیز قضاوت و ارزیابی افکار و روش‌های ریاضی دیگر دانش‌آموزان می‌پردازند، به عهده معلم است. به طور خلاصه فراهم کردن فرصت‌های یادگیری و دادن مجال به دانش‌آموز برای اینکه خود به کشف مفهوم بپردازد، می‌تواند یکی از دغدغه‌های همکاران عزیزمان باشد.

کار در کلاس با هدف تثبیت و تعمیق و در مواردی تعمیم یادگیری طراحی شده است و



انتظار این است که دانش‌آموزان بیشترین سهم را در حل آن داشته باشند. حل تمرین به عهده دانش‌آموزان است؛ اما ارائه و بررسی پاسخ‌های دانش‌آموزان در کلاس ضروری است. دربارهٔ ضرورت آموزش راهبردهای حل مسئله در بین پژوهشگران و آموزشگران تقریباً اتفاق نظر وجود دارد. با این حال دربارهٔ چگونگی این کار نظرات متفاوتی هست. در این کتاب آموزش راهبردها از متن درس جدا نشده است. ضمناً اصراری بر ذکر عناوین راهبردها جز موارد مشخص و آشنا نبوده است. بنابراین سعی شده است که از عبارات و واژه‌های نامأنوس اجتناب شود. با آنکه بخش جداگانه‌ای با عنوان حل مسئله در کتاب وجود ندارد؛ ولی در اکثر فعالیت‌ها دانش‌آموزان به نوعی درگیر فرایند حل مسئله می‌شوند. علاوه بر این، اساساً آموزش راهبردها معمولاً به زمانی طولانی نیاز دارد؛ زیرا هر راهبرد خود ممکن است شامل ده‌ها راهبرد جزئی‌تر باشد. ارائهٔ راه حل‌ها و روش‌های مختلف برای یک مسئله نیز به صورت هدفمند دنبال شده است. پژوهش‌ها نشان می‌دهند که دانش‌آموزان هنگام روبه‌رو شدن با یک مسئله - به ویژه وقتی که الگوریتمی مشخص برای حل آن فرانگرفته باشند - به روش‌های متفاوتی عمل می‌کنند.

پس از آماده شدن نسخهٔ اولیهٔ کتاب، مؤلفان جلسات فشرده‌ای را برای نقد و اصلاح کتاب برگزار کردند و برخی تغییرات و اصلاحات را در کتاب اعمال نمودند. علاوه بر این نظرات اعتباربخشی و نیز نظرات دبیران سراسر کشور نیز مدنظر قرار گرفت. لازم است مراتب تقدیر و تشکر خود را از تمام همکارانی که نسخهٔ اولیهٔ کتاب را مطالعه کرده‌اند و نظرات و بررسی‌ها و پیشنهادهای خود را به واحد تحقیق، توسعه و آموزش ریاضی ارسال کرده‌اند، اعلام کنیم. ده‌ها نقد رسیده از سراسر کشور نویدبخش حضور و مشارکت مؤثرتر دبیران ریاضی در تألیف کتاب‌های درسی است. گفتنی است مشاورانی علمی از مراکز آموزشی و پژوهشی و دانشگاه‌ها نیز بخش‌هایی محدود از کتاب را مطالعه و مورد نقد قرار دادند که جا دارد از آنها قدردانی شود. واحد تحقیق، توسعه و آموزش ریاضی آمادگی دریافت نظرات و دیدگاه‌های تمامی همکاران و عزیزان را از طریق وبگاه واحد<sup>۱</sup> دارد. به علاوه بسیاری از مطالب مربوط به پشتیبانی کتاب از طریق وبگاه واحد قابل دریافت است. اطمینان داریم که با اتکال به خدای متعال، تنها با تلاش، اراده و همت معلمان عزیز می‌توان به برآورده شدن اهداف کتاب امیدوار بود.