

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اللَّهُمَّ صَلِّ عَلَى مُحَمَّدٍ وَآلِ مُحَمَّدٍ وَعَجِّلْ فَرَجَهُمْ

آمار و احتمال

رشته ریاضی و فیزیک

پایه یازدهم

دوره دوم متوسطه

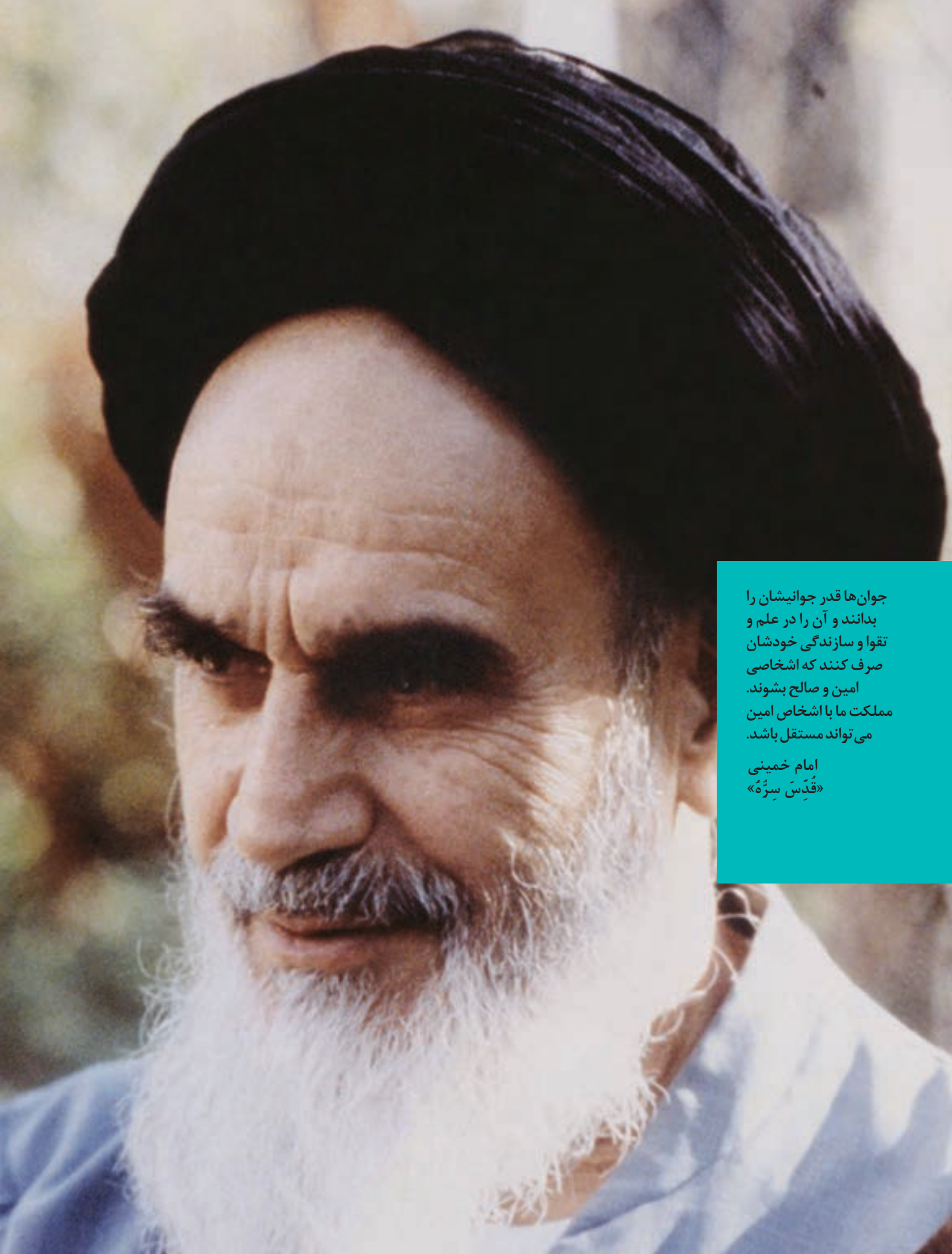


وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

نام کتاب:	آمار و احتمال پایه یازدهم دوره دوم متوسطه - ۱۱۲۱۵
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، مهدی ایزدی، ناصر بروجردیان، محمدحسن بیژن‌زاده، خسرو داودی، زهرا رحیمی، محمدهاشم رستمی، ابراهیم ریحانی، محمدرضا سیدصالحی، میرشهرام صدر، اکرم قابل‌رحمت، طاهر قاسمی‌هنری و عادل محمدپور (اعضای شورای برنامه‌ریزی)
مدیریت آماده‌سازی هنری:	حمیدرضا امیری، میرشهرام صدر، امید نقشینه‌ارجمند، محمود داورزنی، احسان بهرامی‌سامانی و عادل محمدپور (اعضای گروه تألیف) - محمدکاظم بهنیا (ویراستار)
شناسه افزوده آماده‌سازی:	اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی
نشانی سازمان:	احمدرضا امینی (مدیر امور فنی و چاپ) - جواد صفری (مدیر هنری) - زهره بهشتی شیرازی (صفحه‌آرا) - صبا کاظمی (طراح جلد) - بهناز بهبود، شاداب ارشادی، علیرضا ملکان، کبری اجابتی، فاطمه رئیسین فیروزآباد، مریم دهقان‌زاده (امور آماده‌سازی)
ناشر:	تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی) تلفن: ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹ وبگاه: www.chap.sch.ir و www.irtextbook.ir
چاپخانه:	شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران تهران: کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (داروپخش) تلفن: ۴۴۹۸۵۱۶۱-۵، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی: ۳۷۵۱۵-۱۳۹
سال انتشار و نوبت چاپ:	شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص» چاپ سوم ۱۳۹۸

شابک ۹۷۸-۹۶۴-۰۵-۲۷۷۳-۳

ISBN: 978-964-05-2773-3



جوان‌ها قدر جوانیشان را
بدانند و آن را در علم و
تقوا و سازندگی خودشان
صرف کنند که اشخاصی
امین و صالح بشوند.
مملکت ما با اشخاص امین
می‌تواند مستقل باشد.

امام خمینی
«قَدْ سَیَّرَهُ»

کلیه حقوق مادی و معنوی این کتاب متعلق به سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش است و هرگونه استفاده از این کتاب و اجزای آن به صورت چاپی و الکترونیکی و ارائه در پایگاه‌های مجازی، نمایش، اقتباس، تلخیص، تبدیل، ترجمه، عکس برداری، 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.

فصل ۱- آشنایی با مبانی ریاضیات	۱
درس ۱- آشنایی با منطق ریاضی	۲
گزاره	۲
جدول ارزش گزاره‌ها	۴
گزاره‌نما	۵
دامنه متغیر گزاره‌نما	۵
ترکیب گزاره‌ها	۶
نقیض یک گزاره	۶
ترکیب فصلی دو گزاره	۷
ترکیب عطفی دو گزاره	۸
ترکیب شرطی دو گزاره	۹
ترکیب دو شرطی دو گزاره	۱۲
سورها	۱۳
نقیض گزاره‌های سوری	۱۵
درس ۲- مجموعه - زیرمجموعه	۱۹
تعداد زیرمجموعه‌های یک مجموعه	۲۰
افزار یک مجموعه	۲۱
تعریف زیرمجموعه به کمک نمادهای ریاضی	۲۲
روش عضوگیری دلخواه	۲۲
دو مجموعه مساوی	۲۳
درس ۳- قوانین و اعمال بین مجموعه‌ها (جبر مجموعه‌ها)	۲۶
قوانین دمورگان	۳۲
ضرب دکارتی بین دو مجموعه	۳۵
فصل ۲- احتمال	۳۹
درس ۱- مبانی احتمال	۴۰
آمار و احتمال به چه کار می‌آیند؟	۴۰
ترجمه زبان گزاره‌ها به زبان مجموعه‌ها	۴۲
تشخیص فضای نمونه	۴۳
اصول احتمال	۴۴

۴۸	درس ۲- احتمال غیرهم‌شانس
۵۲	درس ۳- احتمال شرطی
۵۳	احتمال شرطی : کاهش فضای نمونه
۵۳	احتمال شرطی چگونه محاسبه می‌شود؟
۵۶	قانون ضرب احتمال
۵۸	قانون احتمال کل
۶۰	قانون بیز
۶۴	تمرین
۶۷	درس ۴- پیشامدهای مستقل و وابسته
۶۹	انتخاب‌های با جای‌گذاری و بدون جای‌گذاری
۷۱	تمرین

فصل ۳- آمار توصیفی ۷۳

۷۴	درس ۱- توصیف و نمایش داده‌ها
۸۴	درس ۲- معیارهای گرایش به مرکز
۸۴	الف) میانگین داده‌ها
۸۶	ب) میانه داده‌ها
۸۸	پ) مد یا نما داده‌ها
۸۹	میانگین، میانه و مد داده‌ها، کدام معیار را انتخاب می‌کنید؟
۹۳	درس ۳- معیارهای پراکندگی
۹۳	۱- انحراف معیار و واریانس داده‌ها
۹۶	۲- ضریب تغییرات داده‌ها
۹۷	نمودار جعبه‌ای

فصل ۴- آمار استنباطی ۱۰۳

۱۰۴	درس ۱- گردآوری داده‌ها
۱۱۶	تمرین
۱۱۸	درس ۲- برآورد
۱۲۱	برآورد بازه‌ای
۱۲۸	منابع

مقدمه

کتاب درسی آمار و احتمال در راستای اهداف برنامه درسی حوزه تربیت و یادگیری ریاضی و بارویکرد آموزش از طریق حل مسئله و تأکید بر فعالیت در کلاس درس به جهت شکل گیری و ساختن مفاهیم توسط دانش آموزان تألیف شده است. مطالب این کتاب حدود و دامنه کار دبیران محترم را مشخص کرده و توقع مؤلفان و دفتر تألیف نیز همین است که مطالب کتاب بی کم و کاست و بدون هیچ گونه اضافاتی (به لحاظ موضوع و مفهوم جدید)، تدریس شود.

به عنوان مثال در فصل اول اثبات هم ارزی ها بدون استفاده از جدول ارزش ها مطرح نشده و لذا طرح چنین سؤال هایی چه در کلاس و چه در سؤال های ارزشیابی جایز نمی باشد.

در فصل اول با منطق ریاضی آشنا خواهید شد، منطق ریاضی دستور زبان ریاضی است موضوع منطق ریاضی به معنای عام، تفکر است. آنچه که تفکر را به عنوان موضوع منطق ریاضی از دیگر موضوعات علوم دیگر متمایز می کند، تعیین خاصی برای تفکر است که به آن تفکر استدلالی یا تفکر استنتاجی می گوئیم، یعنی منطق ریاضی به بررسی قواعد استدلال در ریاضیات می پردازد.

از طرفی توجه دارید که تئوری احتمالات مبتنی بر تئوری مجموعه ها و تئوری مجموعه ها نیز مبتنی بر منطق ریاضی است و به همین دلیل در فصل اول به این دو موضوع (منطق ریاضی و مجموعه ها) پرداخته شده است.

فصل دوم در مورد علم احتمال است. دانش آموزان در سال های گذشته با احتمال و حل برخی مسائل مقدماتی آن آشنا شده اند ولی مبتنی بر آنچه آموخته اند ممکن است به اشتباه تصور کنند مسائل علم احتمال، چیزی غیر از دو مسئله شمارشی و تقسیم «تعداد حالات مطلوب» به «تعداد حالات ممکن» نیست. هر چند این تصور از مسائل احتمال، در ابتدای آشنایی با احتمال مفید است ولی لازم است دید دانش آموز وسیع تر شود. در این درس مفاهیمی چون استقلال و احتمال غیرهم شانس می توانند به این گسترش دید کمک کنند و البته بهتر است معلم نیز در حین تدریس بر این موضوع تأکید کند که «علم احتمال شاخه ای از علم ترکیبیات نیست».

موضوع بسیاری از مثال هایی که در فصل احتمال مطرح می شود پرتاب تاس و پرتاب سکه و انتخاب کارت های رنگی و... است و ممکن است در ذهن دانش آموز این شبهه به وجود بیاید که «علم احتمال به حل مسائلی بی فایده می پردازد!» وجود این نوع مسائل در تمامی کتاب های احتمال از این جهت است که یادگیری قضایا و فرمول های احتمال با کمک آنها ساده تر است. تذکر این نکته در کلاس و به علاوه توجه به مثال هایی که در آنها تا حدی به مباحث واقعی تر پرداخته شده است می تواند دانش آموز را تا حدی متوجه اهمیت و کاربردهای علم احتمال کند.

در ریاضیات به طور کلی و در علم احتمال به طور خاص، هم درک شهودی اهمیت دارد و هم توانایی محاسبه. از این رو خوب است که دانش آموز گاهی قبل از محاسبه یک احتمال بتواند تقریبی کلی از پاسخ را ارائه کند و دست کم به طور حسی مشخص کند که آیا جواب به یک نزدیک است، یا به صفر نزدیک است و یا هیچ کدام؟ و گاهی نیز پس از پایان محاسبات از خود بپرسد که آیا پاسخ با شهودش سازگار است؟ اگر نیست آیا در محاسبه اشتباه کرده است و یا اینکه شهود، او را درست هدایت نمی کند؟

در فصل های سوم و چهارم به موضوع آمار پرداخته ایم، در این فصول و در ادامه مطالبی که دانش آموزان در سال های قبل یاد گرفته اند و نیز با هدف بالا بردن سطح سواد آماری سعی در کاربردی ارائه کردن این علم داشته ایم. اغلب آمار را به عنوان معنای قدیمی آن یعنی گردآوری داده ها می شناسند، ولی علم آمار کاربردهای گوناگونی دارد. در آمار توصیفی راه های تلخیص داده ها را با معیارهای مختلف و نمودارهای گوناگون بیان و اطلاعات آنها را ساده و قابل استفاده می کند. اوج علم آمار استفاده از علم احتمال برای ابداع آمار استنباطی بوده است. آمار استنباطی استخراج نتایجی براساس بخش کوچکی از داده ها در یک مسئله است که می توان آن را به همه داده های آن مسئله تعمیم داد. با وجود آنکه پایه های احتمال بر نظریه های ریاضی استوار شده است، ولی آمار را نمی توان به عنوان شاخه ای از ریاضی در نظر گرفت. به دلیل ارتباط آمار با علوم تجربی، آموزش آمار نیز شباهت بیشتری به آموزش فیزیک و شیمی دارد تا به ریاضیات.

در پایان، از همه همکاران، کارشناسان و دبیران محترم تقاضا داریم ما را از نظرات و پیشنهادات سازنده خویش، بهره مند نموده و از طریق سایت^۱ و ایمیل^۲ واحد تحقیق، توسعه و آموزش ریاضی دفتر تألیف کتاب های درسی با ما در ارتباط باشند.

مؤلفان