

بسمه تعالی



دانشگاه افسری امام علی (ع)
معاونت پژوهش

آمار کاربردی

مؤلف: محمد رضا میرزاده

زمستان ۱۳۸۹

میرزاده، محمدرضا، ۱۳۳۹	آمار کاربردی / تألیف محمدرضا میرزاده.
تهران: دانشگاه افسری امام علی (ع)، ۱۳۸۹	۲۴۵ ص
شابک: ۳۵۰۰۰ ریال : ۴-۵۲-۲۸۹۹-۹۷۸-۹۶۴	فهرست نویسی بر اساس اطلاعات فیبا
۱. آمار — راهنمای آموزشی	الف. دانشگاه افسری امام علی (ع)
شماره کتابشناسی ملی : ۲۲۴۰۳۱۸	۹۴/۲۹/۵HA م ۲ ف ۱۳۸
۰۰۱/۴۴۲	

عنوان کتاب:	آمار کاربردی
مؤلف:	محمد رضا میرزاده
ویراستار:	محمدرضا ایروانی
صفحه آرا و طراح جلد:	مجید کاظمی
مدیر مسئول انتشارات:	پیمان فرجی
تیراژ:	۱۰۰۰ نسخه
قیمت:	۶۰۰۰۰ ریال
نوبت چاپ:	اول، ۱۳۸۹
شابک:	۴-۵۲-۲۸۹۹-۹۷۸-۹۶۴
صندوق پستی:	۱۳۱۷۸۹۳۴۷
تلفن:	۶۶۴۶۷۴۴۴

نشانی: تهران- خیابان امام خمینی (ع) - ترسیده به میدان حر- دانشگاه افسری امام علی (ع) معاونت پژوهشی

پست الکترونیک: Imamali_edu@noavar.com

کلیه حقوق برای دانشگاه افسری امام علی (ع) محفوظ است.

سخن انتشارات معاونت پژوهش دانشگاه افسری امام علی^(ع)

دانشگاه افسری امام علی^(ع) با توجه به قدمت و سابقه حرفه‌ای خود، سال‌ها است که با تهیه و تدوین کتب علمی، نظامی و آموزشی مورد نیاز، سعی در تعالی روز به روز دانش علمی دانشجویان این دانشگاه دارد؛ و با هدف پرورش دانشجویان دانش‌مدار، هوشمند و متعهد، در راستای پاسداری و دفاع از تمامیت ارضی نظام مقدس جمهوری اسلامی ایران، گام‌های استوار و مؤثری برداشته است.

بر اساس مصوبات شورای پژوهشی و آموزشی دانشگاه، چاپ و نشر کتاب‌های آموزشی و کمک آموزشی سرلوحه کار قرار گرفته و در راستای تحقق این اهداف، با حمایت از تألیف، گردآوری و ترجمه کتب علمی، نخست منابع درسی مورد نیاز تأمین گردیده و در مرحله بعد، تدوین منابع علمی، کمک آموزشی و پژوهشی در دستور کار قرار گرفته است.

برای چاپ کتاب، علاوه بر ارزش علمی، مزیست اهداف عالی ارتش جمهوری اسلامی ایران، اهتمام به محتوای ارزشی و معنوی کتاب، هماهنگی با سرفصل‌های وزارت علوم و کاربردی و تخصصی نمودن کتاب‌های تدوین شده و... لحاظ شود که دشواری‌ها و موانع راه بر هیچ یک از صاحب‌نظران پوشیده نیست.

امید آنکه گام‌های ارزشمند و مفیدی که برداشته شده، سرآغاز حرکت و پویایی بیش از پیش این دانشگاه مقدس باشد.

از این رو از تمامی منتقدان، استادان و هیأت‌های علمی تمامی دانشگاه‌های کشور یاری و مدد می‌جویم تا آنکه هر گونه کاستی و نقص‌های احتمالی را هرچه کم و ناچیز باشند، متذکر گردند.

به نام خداوند بخشنده بخشایشگر

در سال‌های اخیر توجه به آمار و کاربرد آن موجب شده است که نیاز به آن تقریباً در همه رشته‌ها احساس شود. علم آمار، دیگر فقط مجموعه‌ای از داده‌ها و ارائه آنها در قالب چند جدول و نمودار نیست، بلکه امروزه علمی تلقی می‌شود که در برنامه‌ریزی‌ها و تصمیم‌گیری‌های کلان از آن بهره می‌گیرند.

کتاب حاضر، حاصل تلاشی برای معرفی آمار و کاربرد آن در همه رشته‌های علوم اداری، مدیریت، بازرگانی، اقتصاد، حسابداری و شاخه‌های مرتبط با آنها است که با استعانت از لطف و رحمت خداوند متعال و بر اساس تجربه تدریس چند ساله خودم و همکاران گرامی در گروه ریاضی دانشکده علوم پایه، اینک برای استفاده دانشجویان این رشته‌ها، به چاپ می‌رسد. مطالب این کتاب با تکیه بر نظرات خردمندانه استادان و پیشنهادات دانش‌پژوهان عزیز تدوین گردیده و سعی شده است تا سرفصل‌های مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری در آن رعایت گردد. همچنین تلاش کرده‌ایم از منابع معتبر دانشگاهی موجود نیز بی بهره نمایم.

بیشتر موضوع‌ها، با آوردن مثال‌های متنوع تشریح گردیده و دانشجویان عزیز لازم است پس از تحصیل مطالب در کلاس، مباحث مربوط را در کتاب نیز مطالعه کنند و مثال‌ها را قدم به قدم پیگیری نمایند.

از آنجا که بیشتر به جنبه کاربردی مطالب توجه داشته‌ایم، از اثبات مطالب تا حد امکان خودداری شده است و سعی کرده‌ایم مطالب، شیوا و به زبانی ساده، آن طور که در کلاس‌های آمار برای دانشجویان تدریس می‌شود، مطرح گردد تا در صورت نیاز، دانشجویان عزیز با اتکال به دانش و معلومات خود بتوانند از آن بهره کافی ببرند. در پایان هر فصل نیز تمرین‌هایی به تعداد کافی برای دانشجویان در نظر گرفته شده است.

لازم می‌دانم از معاونت محترم پژوهش و همکارانشان در واحد انتشارات دانشگاه امام علی^(ع) که زحمت چاپ این اثر را به عهده گرفتند، تشکر نمایم. همچنین از همکاران ارجمند آقایان علی‌اکبر زندی و حسن اسفندیاری‌فر که با حوصله تمام و دقت کافی مطالب این کتاب را بازبینی کردند و از آقای مجید کاظمی به خاطر صفحه آرایی و طراحی جلد کتاب و از آقای ایروانی به خاطر ویرایش مطالب و همچنین از مهندس حسن کریمی به خاطر بازبینی نهایی مطالب کتاب، سپاسگزارم.

امید است این خدمت ناچیز مورد قبول خداوند متان واقع شده و استفاده کنندگان محترم و استادان و دانشجویان گرامی، ما را از نظرات و انتقادات سازنده خود بهره‌مند گردانند. بدیهی است هر گونه اظهار نظر در مورد مطالب کتاب، می‌تواند مشوقی برای نویسنده و افزایش غنای کتاب در چاپ‌های احتمالی بعدی باشد.

زمستان ۱۳۸۹ - گروه ریاضی، محمدرضا میرزاده

فهرست مطالب

www.ketab.ir

۱	فصل اول: آشنایی با مفاهیم	۱
۲	۱-۱- مقدمه	۲
۳	۲-۱- مفهوم آمار	۳
۴	۳-۱- علم آمار	۴
۴	۴-۱- آمار توصیفی	۴
۵	۵-۱- آمار استنباطی	۵
۵	۶-۱- جامعه و نمونه	۵
۶	۷-۱- متغیرها و داده‌ها	۶
۷	۸-۱- متغیرهای کیفی	۷
۸	۹-۱- متغیرهای کمی	۸
۸	۱۰-۱- مفهوم اندازه‌گیری و مقیاس	۸
۱۰	۱۱-۱- جمع‌آوری اطلاعات	۱۰
۱۲	۱۲-۱- نمونه‌های تصادفی ساده	۱۲
۱۳	۱۳-۱- نمادگذاری مجموعه داده‌ها و عمل جمع	۱۳
۱۴	۱۴-۱- نماد جمع Σ	۱۴
۱۶	تمرین	۱۶
۱۹	فصل دوم: ساماندهی داده‌ها	۱۹
۲۰	۱-۲- آمار توصیفی	۲۰
۲۱	۲-۲- دسته‌بندی کردن اطلاعات	۲۱
۲۱	۳-۲- طبقه‌بندی داده‌های کیفی	۲۱
۲۳	۴-۲- طبقه‌بندی داده‌های کمی گسسته	۲۳
۲۴	۵-۲- طبقه‌بندی داده‌های کمی پیوسته	۲۴
۲۷	۶-۲- جدول توزیع فراوانی	۲۷
۳۱	تمرین	۳۱

۲۳	فصل سوم: شاخص‌های مرکزی
۳۴	۱-۳- شاخص‌ها
۳۴	۲-۳- شاخص‌های گرایش به مرکز
۳۴	۳-۳- میانگین حسابی
۳۶	۴-۳- خواص میانگین حسابی
۳۸	۵-۳- میانه
۴۱	۶-۳- نما
۴۲	۷-۳- نما در داده‌های طبقه‌بندی شده
۴۳	۸-۳- صدک‌ها
۴۷	۹-۳- چارک‌ها
۴۸	۱۰-۳- دهک‌ها
۵۰	تمرین
۵۱	فصل چهارم: شاخص‌های پراکندگی
۵۲	۱-۴- شاخص‌های پراکندگی
۵۳	۲-۴- دامنه تغییرات
۵۳	۳-۴- دامنه میان چارکی
۵۳	۴-۴- واریانس
۵۷	۵-۴- خواص واریانس
۵۹	۶-۴- انحراف معیار
۵۹	۷-۴- ضریب تغییرات
۶۰	۸-۴- توزیع‌های متقارن و نامتقارن
۶۱	۹-۴- ضریب چولگی بر حسب چارک‌ها
۶۲	۱۰-۴- ضرایب چولگی پیرسن
۶۶	۱۱-۴- روابط تجربی بین میانگین و انحراف معیار
۶۶	۱۲-۴- داده‌های استاندارد
۶۸	تمرین

۷۱	فصل پنجم: نمودارهای آماری
۷۲	۱-۵- نمودارهای آماری
۷۲	۲-۵- نمودار دایره‌ای
۷۳	۳-۵- نمودار ستونی
۷۴	۴-۵- هیستوگرام
۷۵	۵-۵- نمودار چند ضلعی
۷۶	۶-۵- استفاده از نمودار برای تعیین چندک‌ها
۷۸	۷-۵- به دست آوردن نما روی نمودار مستطیلی
۷۹	تمرین
۸۱	فصل ششم: مفاهیم احتمال
۸۲	۱-۶- احتمال چیست؟
۸۲	۲-۶- آزمایش تصادفی
۸۳	۳-۶- فضای نمونه
۸۴	۴-۶- پیشامد
۸۵	۵-۶- عملیات روی پیشامدها
۸۸	تمرین
۸۹	فصل هفتم: نگرش های احتمال
۹۰	۱-۷- نگرش های مختلف احتمال
۹۰	۲-۷- نگرش احتمال کلاسیک
۹۱	۳-۷- قضایای مربوط به احتمال کلاسیک
۹۵	۴-۷- نگرش احتمال تجربی
۹۶	۵-۷- نگرش احتمال تجربی و تعیین الگوی احتمال
۹۷	۶-۷- احتمال شخصی
۹۷	۷-۷- احتمال هندسی
۱۰۱	تمرین

فصل هشتم: آنالیز ترکیب	۱۰۳
۱-۸- آنالیز ترکیب	۱۰۴
۲-۸- اصل جمع	۱۰۴
۳-۸- اصل ضرب	۱۰۵
۴-۸- اصل تبدیل (جایگشت)	۱۰۶
۵-۸- اصل ترتیب	۱۰۸
۶-۸- اصل ترکیب	۱۱۰
تمرین	۱۱۳
فصل نهم: احتمال شرطی	۱۱۵
۱-۹- احتمال شرطی	۱۱۶
۲-۹- قانون ضرب احتمال	۱۱۹
۳-۹- پیشامدهای مستقل	۱۲۰
۴-۹- قضیه بیز	۱۲۵
تمرین	۱۳۰
فصل دهم: متغیر تصادفی و تابع احتمال	۱۳۳
۱-۱۰- متغیر تصادفی	۱۳۴
۲-۱۰- متغیر تصادفی گسته و تابع احتمال	۱۳۵
۳-۱۰- تابع توزیع احتمال گسته	۱۳۶
۴-۱۰- شرایط اساسی یک تابع احتمال گسته	۱۳۸
۵-۱۰- نمودار تابع احتمال گسته	۱۴۰
۶-۱۰- تابع توزیع تجمعی متغیر تصادفی گسته	۱۴۲
۷-۱۰- ویژگی‌های تابع توزیع تجمعی	۱۴۲
۸-۱۰- نمودار تابع توزیع تجمعی	۱۴۴
۹-۱۰- متغیر تصادفی پیوسته و تابع چگالی احتمال	۱۴۵
۱۰-۱۰- شرایط اساسی یک تابع چگالی احتمال	۱۴۶
۱۱-۱۰- تابع توزیع تجمعی متغیر تصادفی پیوسته	۱۴۸
۱۲-۱۰- ویژگی‌های تابع توزیع تجمعی پیوسته	۱۴۸
تمرین	۱۵۱

۱۵۳	فصل یازدهم: امید ریاضی و واریانس
۱۵۴	۱-۱۱- امید ریاضی
۱۵۶	۲-۱۱- خواص امید ریاضی
۱۵۸	۳-۱۱- واریانس
۱۵۹	۴-۱۱- خواص واریانس
۱۶۱	۵-۱۱- انحراف معیار
۱۶۳	تمرین
۱۶۵	فصل دوازدهم: احتمالات توأم و همبستگی
۱۶۶	۱-۱۲- تابع احتمال توأم
۱۶۶	۲-۱۲- ویژگی های تابع احتمال توأم
۱۶۷	۳-۱۲- احتمالات حاشیه ای
۱۷۱	۴-۱۲- کوواریانس و همبستگی
۱۷۱	۵-۱۲- خواص کوواریانس
۱۷۴	۶-۱۲- استقلال دو متغیر
۱۷۵	۷-۱۲- ضریب همبستگی
۱۷۸	تمرین
۱۷۹	فصل سیزدهم: چند توزیع احتمال گسسته
۱۸۰	۱-۱۳- توزیع های احتمال خاص
۱۸۰	۲-۱۳- توزیع یکنواخت
۱۸۱	۳-۱۳- توزیع برنولی
۱۸۲	۴-۱۳- توزیع دو جمله ای
۱۸۶	۵-۱۳- توزیع فوق هندسی
۱۸۸	۶-۱۳- تقریب احتمالات دو جمله ای
۱۹۰	۷-۱۳- توزیع پواسن
۱۹۳	تمرین

فصل چهاردهم: چند توزیع احتمال پیوسته	۱۹۵
۱-۱۴- توزیع های پیوسته	۱۹۶
۲-۱۴- توزیع بکناخت پیوسته	۱۹۶
۳-۱۴- توزیع نرمال	۱۹۷
۴-۱۴- ویژگی های توزیع نرمال	۱۹۸
۵-۱۴- توزیع نرمال استاندارد	۱۹۹
۶-۱۴- تقریب احتمالات دو جمله ای با نرمال	۲۰۱
۷-۱۴- تصحیح پیوستگی	۲۰۲
تمرین	۲۰۵
فصل پانزدهم: توزیع های نمونه ای	۲۰۷
۱-۱۵- نمونه گیری و توزیع های نمونه ای	۲۰۸
۲-۱۵- پارامتر و آماره	۲۰۸
۳-۱۵- توزیع آماره $\bar{x}$	۲۰۹
۴-۱۵- میانگین $\bar{x}$	۲۰۹
۵-۱۵- واریانس $\bar{x}$	۲۱۰
۶-۱۵- قضیه حد مرکزی	۲۱۰
۷-۱۵- توزیع آماره $\bar{x}$ در جوامع محدود	۲۱۲
۸-۱۵- توزیع نمونه گیری نسبت	۲۱۳
فصل شانزدهم: برآورد آماری	۲۱۵
۱-۱۶- برآورد آماری	۲۱۶
۲-۱۶- برآورد نقطه ای	۲۱۶
۳-۱۶- برآورد فاصله ای (فاصله اطمینان)	۲۱۸
۴-۱۶- فاصله اطمینان برای میانگین	۲۱۸
۵-۱۶- توزیع جامعه آماری نرمال و انحراف معیار معلوم	۲۲۰
۶-۱۶- توزیع جامعه آماری نرمال و انحراف معیار آن نامعلوم	۲۲۱
۷-۱۶- فاصله اطمینان برای نسبت	۲۲۴
تمرین	۲۲۶

صفحه	عناوین
۲۲۹	ضمیمه ها (جدول های آماری)
۲۳۰	۱-۱۷- ضمیمه یک
۲۳۱	۲-۱۷- ضمیمه دو
۲۳۲	۳-۱۷- ضمیمه سه
۲۳۴	۴-۱۷- ضمیمه چهار
۲۴۰	۵-۱۷- ضمیمه پنج
۲۴۳	فهرست منابع

www.ketab.ir