

# آمار و احتمال

هادی رنجبران



رشته‌های : مدیریت ، حسابداری ،  
برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای و مدیریت شهری ،  
سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی



اثبات



به هر حالی که باشی پیش او باش  
که از نزدیک بودن مهر زاید  
مولانا



هادی  
رنجبران

www.hadiranjbaran.com

کتاب آمار و احتمال - کاربرد آن در مدیریت و حسابداری - مورد توجه اساتید گرامی و دانشجویان عزیز قرار گرفت و به چاپ‌های متعدد رسید. در این نگارش، کتاب بر اساس سرفصل‌های مصوب دانشگاهی برای درس آمار و احتمال در رشته‌های: مدیریت، حسابداری، برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای، مجموعه‌ی علوم جغرافیایی و مجموعه محیط‌زیست، طوری تدوین و تألیف شده است که می‌توان از آن به عنوان یک منبع جامع درسی و همچنین خودآموزی کامل جهت فراگیری علم آمار استفاده کرد. برای رسیدن به این هدف، مطالب درسی در هر فصل به شرح زیر ارائه شده است:

۱. سعی بر این است که مفاهیم درسی به ساده‌ترین زبان ممکن بیان شود. در مواردی که وجود شکل، درک مفاهیم را آسان می‌کند، شکل‌های مناسبی نیز ترسیم شده است.
۲. ترتیب مفاهیم به گونه‌ای است که هر یک از آنها تا حد امکان پیش‌نیاز مفاهیم بعدی باشد تا امکان جمع‌بندی و برقراری ارتباط بین آنها آسان‌تر شده، فراهم شود.
۳. قضایا و نتایج مهم درس، داخل کادرهایی قرار گرفته است تا مورد توجه واقع شود.
۴. حل تمرین در آمار و احتمال بسیار اهمیت دارد. به همین جهت در هر بخش طرح مثال‌های فراوان بر حسب موضوع از آسان به سخت، زمینه‌ی افزایش یادگیری و تفهیم مطالب را فراهم آورده است. در طراحی و انتخاب مثال‌ها سعی کرده‌ام مسائل انتخاب شوند که از نظر کمک به فراگیری مطالب، به اندازه کافی ارزشمند و قابل تأمل باشند.
۵. نکته‌ها و روش‌های لازم برای حل تست و اطلاعاتی فراتر از کتاب درسی بیان شده تا دانشجویان بتوانند در حداقل زمان ممکن به این‌گونه پرسش‌ها پاسخ دهند.
۶. برای کسب مهارت بالا و تسلط کامل بر مفاهیم درسی، هر فصل از کتاب، شامل تعداد نسبتاً زیادی تست استاندارد است.
۷. تست‌های آزمون کارشناسی ارشد از سال ۱۳۸۵ تا کنون به صورت آزمون‌های جامع در فصل ۹ گنجانده شده است.

بدیهی است این کتاب مانند هر اثر دیگری خالی از اشکال و لغزش نخواهد بود. از این رو، از استادان گرانقدر و دانشجویان عزیز تقاضا دارم نظرات اصلاحی خود را در میان گذارند تا در چاپ‌های بعدی مورد توجه و استفاده قرار گیرد.

## فهرست مطالب

۳۸	۱-۲۶ رابطه تجربی بین میانگین، میانه و مد	۱	فصل ۱. آمار توصیفی
۳۹	۱-۲۷ شاخص‌های پراکندگی	۱	۱-۱ علم آمار
۴۰	۱-۲۸ دامنه تغییرات	۱	۱-۲ جامعه آماری
۴۱	۱-۲۹ انحراف چارکی (نیم دامنه چارکی)	۲	۱-۳ صفت
۴۲	۱-۳۰ انحراف متوسط	۳	۱-۴ مقیاس‌ها
۴۴	۱-۳۱ واریانس	۴	۱-۵ نماد $\Sigma$
۴۸	۱-۳۲ عملیات جبری میانگین و واریانس	۵	۱-۶ داده‌های آماری
۴۹	۱-۳۳ انحراف معیار یا انحراف استاندارد	۵	۱-۷ تنظیم یا طبقه‌بندی داده‌ها
۵۱	۱-۳۴ رابطه بین میانگین و انحراف معیار	۵	۱-۸ توزیع‌های فراوانی
۵۲	۱-۳۵ نمه واریانس	۱۱	۱-۹ نمودارهای فراوانی
۵۲	۱-۳۶ برابری سیشف	۱۷	۱-۱۰ متحنی‌های فراوانی
۵۳	۱-۳۷ نمره $Z$ یا نمره استاندارد	۱۸	۱-۱۱ شاخص‌های عددی
۵۴	۱-۳۸ شاخص‌های نسبی پراکندگی	۱۹	۱-۱۲ شاخص‌های مرکزی
۵۵	۱-۳۹ ضریب تغییرات (ضریب پراکندگی)	۱۹	۱-۱۳ میانگین حسابی
۵۷	۱-۴۰ ضریب چولگی	۲۴	۱-۱۴ میانگین هندسی
۵۹	۱-۴۱ ضریب کشیدگی	۲۶	۱-۱۵ میانگین هارمونیک (هم‌ساز)
۶۰	۱-۴۲ گشتاورها	۲۷	۱-۱۶ میانگین موزون
۶۴	خودآزمایی فصل	۲۸	۱-۱۷ میانگین پیراسته
۷۱	تست‌های فصل ۱	۲۸	۱-۱۸ میانگین وینزوری
۷۴	پاسخ تشریحی تست‌های فصل ۱	۲۸	۱-۱۹ میانه
۷۹	فصل ۲. آنالیز ترکیبی و احتمال	۳۱	۱-۲۰ چندک‌ها
۷۹	۲-۱ آنالیز ترکیبی	۳۱	۱-۲۱ چارک‌ها
۷۹	۲-۲ اصل ضرب	۳۳	۱-۲۲ دهک‌ها
۸۰	۲-۳ اصل جمع	۳۴	۱-۲۳ صدک‌ها
		۳۶	۱-۲۴ مد یا نما
		۳۷	۱-۲۵ مقایسه میانگین، میانه و مد

۱۳۵	فصل ۳. متغیر تصادفی و تابع احتمال	۸۱	۲-۴ اصل تناظر یک به یک
۱۳۵	۳-۱ متغیر تصادفی	۸۲	۲-۵ اصل متمم
۱۳۶	۳-۲ تابع احتمال	۸۲	۲-۶ فاکتوریل
۱۴۱	۳-۳ تابع توزیع (تابع احتمال تجمعی)	۸۳	۲-۷ جایگشت خطی
۱۴۶	۳-۴ امید ریاضی	۸۶	۲-۸ جایگشت دایره‌ای
۱۵۱	۳-۵ واریانس		۲-۹ تعیین تعداد جایگشت‌های $n$ شیء از $n$ شیء
۱۵۳	۳-۶ میانه، مد و چندک‌ها	۸۷	یا $r$ شیء از $n$ شیء
۱۵۴	۳-۷ تابع مولد گشتاور	۸۸	۲-۱۰ ترتیب
۱۵۶	۳-۸ تابع احتمال توأم	۹۰	۲-۱۱ ترکیب
۱۵۸	۳-۹ تابع احتمال حاشیه‌ای	۹۶	۲-۱۲ معادله خطی با ضرایب واحد
۱۵۹	۳-۱۰ تابع توزیع توأم	۹۸	۲-۱۳ مسأله مسیر
۱۶۰	۳-۱۱ مستقل بودن دو متغیر تصادفی	۹۹	۲-۱۴ آزمایش‌های تصادفی و فضای نمونه‌ای
۱۶۰	۳-۱۲ تابع احتمال شرطی (توزیع شرطی توأم)	۱۰۰	۲-۱۵ حادثه یا پیشامد
۱۶۱	۳-۱۳ امید ریاضی شرطی	۱۰۰	۲-۱۶ احتمال کلاسیک
۱۶۲	۳-۱۴ کوواریانس		۲-۱۷ محاسبه احتمال براساس تعریف
۱۶۴	۳-۱۵ ضریب همبستگی		آماري احتمال
۱۶۷	۳-۱۶ توابع متغیرهای تصادفی		۲-۱۸ احتمال عینی و ذهنی
۱۶۸	خودآزمایی فصل	۱۰۱	۲-۱۹ اصول موضوعه احتمال
۱۷۸	تست‌های فصل ۳	۱۰۴	۲-۲۰ پیشامدهای مرکب
۱۸۰	پاسخ تشریحی تست‌های فصل ۳	۱۰۵	۲-۲۱ پیشامدهای متمم
۱۸۵	فصل ۴. توزیع‌های احتمال گسسته و پیوسته	۱۰۶	۲-۲۲ پیشامدهای سازگار و ناسازگار
۱۸۵	۴-۱ توزیع‌های احتمال گسسته	۱۰۷	۲-۲۳ قانون جمع
۱۸۵	۴-۲ توزیع یکنواخت گسسته	۱۰۸	۲-۲۴ پیشامدهای مستقل و وابسته
۱۸۶	۴-۳ توزیع برنولی (دو نقطه‌ای)	۱۰۹	۲-۲۵ احتمال شرطی
۱۸۷	۴-۴ توزیع دو جمله‌ای	۱۱۱	۲-۲۶ قانون ضرب
۱۸۹	۴-۵ توزیع چندجمله‌ای	۱۱۴	۲-۲۷ قانون تفاضل
۱۸۹	۴-۶ توزیع هندسی	۱۱۵	۲-۲۸ جدول احتمال
۱۹۱	۴-۷ توزیع دو جمله‌ای منفی (توزیع پاسکال)	۱۱۶	۲-۲۹ قانون احتمال کل
۱۹۲	۴-۸ توزیع پواسون	۱۱۷	۲-۳۰ قانون بیز
۱۹۳	۴-۹ توزیع فوق هندسی (هیپرومتریک)	۱۱۹	۲-۳۱ محتمل‌ترین پیشامد
۱۹۵	۴-۱۰ توزیع‌های احتمال پیوسته	۱۲۱	خودآزمایی فصل
۱۹۵	۴-۱۱ توزیع یکنواخت (مستطیلی) پیوسته	۱۲۷	تست‌های فصل ۲
۱۹۷	۴-۱۲ توزیع نمایی	۱۲۹	پاسخ تشریحی تست‌های فصل ۲
۱۹۹	۴-۱۳ توزیع نرمال		