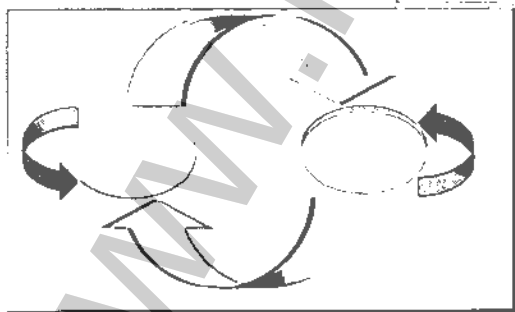


مفاهیم پایه‌ای

آمار و احتمال



عبدالرضا بازرگان لاری

استادیار دانشگاه شیراز



آییز

بازرگان لاری، عبدالرضا، ۱۳۲۸ -

مفاهیم پایه‌ای آمار و احتمالات / عبدالرضا بازرگان لاری. -- تهران: آبیژ، ۱۳۸۴.

۵۰۰ص.

ISBN: 964-8397-59-7

فهرست‌نویسی براساس اطلاعات فیبا.

۱. آمار -- مسائل، تمرینها و غیره (عالی). ۲. احتمالات -- مسائل، تمرینها و غیره (عالی). ۳. آمار

ریاضی.

۵۱۹/۵

م ۲ ب ۲۷۶ QA

۸۴-۱۶۶۱۹

کتابخانه ملی ایران

مفاهیم پایه‌ای آمار و احتمال

کتاب

عبدالرضا بازرگان لاری

تالیف

آبیژ

ناشر

وزیری

قطع

اول

نوبت

زمستان ۱۳۸۴

تاریخ

۲۰۰۰

تیراژ

۵۱۲

صفحات

۷-۵۹-۸۳۹۷-۹۶۴

شابک



آبیژ

مراکز پخش

کتابیران، خیابان شهید وحید نظری، بین خیابان فروردین و منیری جاوید (اردیبهشت).

پلاک ۲۶۲ تلفن: ۵-۶۶۴۸۳۵۴۴-۶۶۴۰۱۷۴۵

نوپردازان، خیابان لبافی‌نژاد، بین اردیبهشت و فروردین، پلاک ۲۰۶.

تلفن: ۶۶۴۱۱۷۳-۶۶۴۹۴۴۰۹

پیشگفتار

حمد و ستایش پروردگار بزرگ را و درود بر آخرین پیامبر بالامر تبه حضرت محمد مصطفی (ص) و اهل بیت مطهرش، از اینکه بار دیگر مشمول فضل الهی شده و کتاب حاضر به رشته تحریر درآمده است، سپاسگزار درگاه احدیتش هستم.

این کتاب برای تدریس درس‌های آمار و احتمال مقدماتی رشته‌ی آمار، آمار و احتمال یک و دو رشته‌ی ریاضی و آمار مهندسی تهیه شده است که البته برای رشته‌های گوناگون به ویژه درس‌های آمار پیشرفته‌ی دوره‌ی کارشناسی ارشد برای رشته‌های زمین‌شناسی و زیست‌شناسی می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. در این کتاب کوشیده‌ایم تا فزون بر توجه به جنبه‌های کاربردی، اثبات قضیه‌ها و فرمول‌ها نیز ارائه شوند. فرض براین است که خواننده‌ی کتاب با درس حساب دیفرانسیل و انتگرال آشنایی دارد.

کتاب دارای هشت فصل می‌باشد که در فصل نخست آمار توصیفی مورد بررسی قرار گرفته است، فصل دوم به معرفی نظریه‌ی احتمال پرداخته و در فصل سوم متغیرهای تصادفی و امید ریاضی را مورد بحث قرار می‌دهد. فصل چهارم به معرفی مهمترین توزیع‌های گسسته و پیوسته می‌پردازد و در فصل پنجم توزیع آماره‌های نمونه مورد بحث قرار گرفته است. فصل ششم به استنباط آماری اختصاص دارد و در فصل هفتم رگرسیون معرفی شده است. فصل هشتم تجزیه و تحلیل واریانس مورد بررسی قرار گرفته است. جدول توزیع‌های دوجمله‌ای، یواسن، نرمال استاندارد، کای مربع، t و F نیز در کتاب آورده شده و منابع مورد استفاده نیز در انتهای کتاب با عنوان کتابنامه معرفی شده‌اند.

در پایان لازم می‌دانم تا از همسر فهیم و فرزندان فرهیخته‌ام که با شکیبایی، کار در خانه را تحمل و مشوق اینجانب در تهیه‌ی کتاب بوده‌اند سپاسگزاری نمایم. از خواهران گرامی سرکار خانم آمنه کمالی سروسستانی و سرکار خانم زهرا سبحانی که به ترتیب کار ویرایش و حروفچینی رایانه‌ای کتاب را به گونه‌ای شایسته و دقیق انجام داده‌اند تشکر می‌کنم. از آقای علی‌اکبر جمفری خسروآبادی دانشجوی کارشناسی ارشد رشته‌ی آمار دانشگاه شیراز بخاطر ویرایش نسخه‌ی نهایی کتاب و ترسیم نمودارهای رایانه‌ای کتاب تشکر و قدردانی می‌کنم.

عبدالرضا بازرگان لاری

بهار ۱۳۸۴

فهرست

صفحه	عنوان
۱	فصل اول: آمار توصیفی
۳	۱-۱ جمعیت
۴	۱-۲ نمونه
۴	۱-۳ متغیر
۵	۱-۴ مقیاس سازی
۵	۱-۴-۱ مقیاس اسمی
۵	۱-۴-۲ مقیاس ترتیبی
۶	۱-۴-۳ مقیاس فاصله‌ای
۷	۱-۴-۴ مقیاس نسبی
۷	۱-۵ داده‌ها
۸	۱-۶ تجزیه و تحلیل داده‌های گسسته
۸	۱-۶-۱ صف منظم داده‌ها
۱۰	۱-۶-۲ نمایش ساقه برگ
۱۲	۱-۶-۳ مشخص کننده‌های مرکزی
۱۳	۱-۶-۳-۱ میانگین
۱۳	۱-۶-۳-۱-۱ میانگین حسابی
۱۵	۱-۶-۳-۱-۲ میانگین وزنی
۱۶	۱-۶-۳-۱-۳ میانگین هندسی
۱۶	۱-۶-۳-۱-۴ میانگین توافقی
۱۸	۱-۶-۳-۱-۵ میانگین رتبه ۲
۱۸	۱-۶-۳-۱-۶ میانگین رتبه ۲
۲۰	۱-۶-۳-۲ میانه و چندک‌های دیگر

۲۳	۱-۶-۳-۲ نما
۲۴	۱-۶-۳-۴ مقایسه‌ی مشخص کننده‌های مرکزی
۲۵	۱-۶-۴ مشخص کننده‌های پراکندگی
۲۵	۱-۶-۴-۱ دامنه‌ی تغییرات
۲۷	۱-۶-۴-۲ انحراف متوسط
۲۸	۱-۶-۴-۳ انحراف معیار
۳۲	۱-۶-۵ جدول توزیع فراوانی (داده‌های گروهی)
۳۲	۱-۶-۵-۱ فراوانی
۳۲	۱-۶-۵-۲ فراوانی نسبی
۳۳	۱-۶-۵-۳ فراوانی انباشته (تجمعی- تراکمی)
۳۳	۱-۶-۵-۴ فراوانی انباشته نسبی
۳۴	۱-۷ تجزیه و تحلیل داده‌های پیوسته
۳۵	۱-۷-۱ جدول توزیع فراوانی
۳۷	۱-۷-۲ مشخص کننده‌های مرکزی
۳۸	۱-۷-۲-۱ میانگین
۳۹	۱-۷-۲-۲ میانه و چندک‌ها
۴۲	۱-۷-۲-۳ نما
۴۳	۱-۷-۳ مشخص کننده‌های پراکندگی
۴۳	۱-۷-۳-۱ دامنه تغییرات
۴۴	۱-۷-۳-۲ انحراف متوسط
۴۴	۱-۷-۳-۳ انحراف معیار
۴۷	۱-۷-۴ روش کد یا روش کوتاه محاسبه میانگین و واریانس
۴۹	۱-۸ کاربردهای انحراف معیار
۵۱	۱-۸-۱ نمره استاندارد
۵۲	۱-۸-۲ ضریب تغییر
۵۳	۱-۹ نمودارها

۵۴	۱-۹-۱ هیستوگرام (بافت نگار)
۵۵	۱-۹-۲ چندضلعی فراوانی
۵۵	۱-۹-۳ چندضلعی فراوانی انباشته
۵۵	۱-۹-۴ نمودار دایره‌ای (کلوچه‌ای)
۵۶	۱-۹-۵ نمودار جعبه‌ای
۶۰	۱-۱۰ چولگی
۶۴	تمرین‌ها

فصل دوم: نظریه‌ی احتمال

۷۹	۲-۱ آزمایش تصادفی
۸۰	۲-۲ پیش‌آمد
۸۱	۲-۳ فضای نمونه‌ای
۸۳	۲-۴ رخداد یک پیش‌آمد
۸۷	۲-۵ پیش‌آمدهای ناسازگار
۸۸	۲-۶ پیش‌آمدهای همتراز
۸۸	۲-۷ تعبیر احتمال
۸۸	۲-۷-۱ تعبیر احتمال به روش همشناسی
۸۹	۲-۷-۲ تعبیر احتمال به روش فراوانی نسبی
۹۰	۲-۷-۳ تعبیر احتمال به روش شخصی
۹۱	۲-۸ مدل احتمال
۹۴	۲-۹ فضای احتمال
۹۹	۲-۱۰ خواص احتمال
۱۰۵	۲-۱۱ احتمال شرطی
۱۱۰	۲-۱۲ قانون ضرب احتمال
۱۱۲	۲-۱۳ پیش‌آمدهای مستقل
۱۱۸	۲-۱۴ دستور بیز

۱۲۱	۲-۱۵ شمارش نقاط نمونه‌ای
۱۲۲	۲-۱۵-۱ قانون ضربی
۱۲۳	۲-۱۵-۲ تعمیم قانون ضربی
۱۲۳	۲-۱۵-۳ جایگشت
۱۲۷	۲-۱۵-۴ ترکیب
۱۳۰	۲-۱۵-۵ ضریب چندجمله‌ای
۱۳۴	۲-۱۵-۶ جایگشت دایره‌ای
۱۳۶	تمرین‌ها
۱۵۷	فصل سوم: متغیرهای تصادفی
۱۵۸	۳-۱ متغیر تصادفی
۱۶۱	۳-۲ تابع چگالی احتمال
۱۶۸	۳-۳ محاسبات با چگالی‌ها
۱۷۱	۳-۴ تابع توزیع
۱۸۲	۳-۵ تابع چگالی احتمال توام و تابع توزیع توام
۱۹۵	۳-۶ مجموع دو متغیر تصادفی مستقل
۱۹۸	۳-۷ امید ریاضی
۲۲۳	تمرین‌ها
۲۴۱	فصل چهارم: مهمترین توزیع‌های گسسته و پیوسته
۲۴۱	۴-۱ توزیع‌های مشهور گسسته
۲۴۱	۴-۱-۱ توزیع یکنواخت گسسته
۲۴۴	۴-۱-۲ آزمایش برنولی
۲۴۴	۴-۱-۳ توزیع دو جمله‌ای
۲۴۸	۴-۱-۴ توزیع پواسن
۲۵۰	۴-۱-۴-۱ تقریب توزیع پواسن به توزیع دو جمله‌ای

۲۵۱	۴-۱-۵ توزیع هندسی
۲۵۳	۴-۱-۶ توزیع دوجمله‌ای منفی
۲۵۶	۴-۱-۷ توزیع فوق هندسی
۲۶۱	۴-۲ توزیع‌های مشهور پیوسته
۲۶۱	۴-۲-۱ توزیع یکنواخت پیوسته
۲۶۳	۴-۲-۲ توزیع نرمال
۲۶۹	۴-۲-۲-۱ تقریب توزیع نرمال به توزیع دوجمله‌ای
۲۷۱	۴-۲-۳ توزیع گاما
۲۷۳	۴-۲-۳-۱ توزیع نمایی
۲۷۴	۴-۲-۳-۲ توزیع کای مربع
۲۷۷	۴-۲-۴ توزیع F
۲۸۰	۴-۲-۵ توزیع t
۲۸۱	۴-۲-۵-۱ توزیع کوشی
۲۸۲	۴-۳-۵ توزیع بتا
۲۸۳	تمرین‌ها

۲۹۹ فصل پنجم: توزیع نمونه

۳۰۰	۵-۱ نمونه‌گیری
۳۰۳	۵-۲ توزیع میانگین نمونه (نمونه‌های بزرگ)
۳۰۹	۵-۳ توزیع نسبت (نمونه‌های بزرگ)
۳۱۰	۵-۴ توزیع تفاضل دو میانگین (نمونه‌های بزرگ)
۳۱۲	۵-۵ توزیع تفاضل دو نسبت (نمونه‌های بزرگ)
۳۱۳	۵-۶ توزیع میانگین نمونه (نمونه‌های کوچک)
۳۱۴	۵-۷ توزیع تفاضل دو میانگین (نمونه‌های کوچک)
۳۱۶	۵-۸ توزیع واریانس نمونه
۳۱۸	۵-۹ توزیع خارج قسمت دو واریانس

۳۲۹	فصل ششم: استنباط آماری
۳۳۰	۶-۱ برآورد
۳۳۰	۶-۱-۱ برآورد نقطه‌ای
۳۳۱	۶-۱-۱-۱ روش گشتاورها
۳۳۴	۶-۱-۱-۲ روش راستنمایی ماگزیمم
۳۳۹	۶-۱-۲ برآورد فاصله‌ای
	۶-۱-۲-۱ فاصله‌ی اطمینان میانگین جمعیت
۳۴۰	(نمونه‌های بزرگ)
۳۴۲	۶-۱-۲-۲ فاصله‌ی اطمینان نسبت پیروزی (نمونه‌های بزرگ)
	۶-۱-۲-۳ فاصله‌ی اطمینان تفاضل دو میانگین
۳۴۳	(نمونه‌های بزرگ)
	۶-۱-۲-۴ فاصله‌ی اطمینان تفاضل دو نسبت
۳۴۵	(نمونه‌های بزرگ)
	۶-۱-۲-۵ فاصله‌ی اطمینان میانگین جمعیت
۳۴۶	(نمونه‌های کوچک)
	۶-۱-۲-۶ فاصله‌ی اطمینان تفاضل دو میانگین
۳۴۸	(نمونه‌های کوچک)
۳۴۹	۶-۱-۲-۷ فاصله‌ی اطمینان واریانس جمعیت
۳۵۰	۶-۱-۲-۸ فاصله‌ی اطمینان خارج قسمت دو واریانس
۳۵۲	۶-۲ آزمون فرض‌ها
۳۵۵	۶-۲-۱ آزمون فرض آماری (نمونه‌های بزرگ)
۳۶۲	۶-۲-۲ آزمون فرض آماری (نمونه‌های کوچک)
۳۶۷	۶-۲-۳ آزمون واریانس
۳۶۹	۶-۲-۴ آزمون مقایسه واریانس‌ها

۳۷۱	۶-۳ رابطه بین آزمون فرض‌ها و فاصله اطمینان
۳۷۳	۶-۴ پرتوان‌ترین ناحیه بحرانی
۳۷۴	۶-۵ آزمون نیکویی برازش
۳۷۸	تمرین‌ها

فصل هفتم: رگرسیون

۳۹۶	۷-۱ رابطه خطی بین دو متغیر
۳۹۹	۷-۲ مدل رگرسیونی خط مستقیم
۴۰۰	۷-۳ روش کمترین توان‌های دوم
۴۰۹	۷-۴ تجزیه و تحلیل واریانس
۴۱۴	۷-۵ ویژگی‌های برآوردکننده‌های کمترین توان‌های دوم
۴۱۹	۷-۶ آزمون F برای معنی‌دار بودن رگرسیون
۴۲۰	۷-۷ همبستگی بین X و Y
۴۲۴	تمرین‌ها

فصل هشتم: تجزیه و تحلیل واریانس

۴۳۳	۸-۱ فرآیندهای فیزیکی طرح یک آزمایش
۴۳۶	۸-۲ طرح کاملاً تصادفی
۴۳۷	۸-۳ طرح بلوکی تصادفی
۴۳۷	۸-۴ تجزیه و تحلیل واریانس
۴۳۹	۸-۴-۱ تجزیه و تحلیل واریانس برای طرح کاملاً تصادفی
۴۴۹	۸-۴-۲ تجزیه و تحلیل واریانس برای طرح بلوکی تصادفی
۴۵۴	تمرین‌ها

جدول‌ها

۴۵۹

۴۶۰

جدول شماره‌ی (۱) جدول توزیع دوجمله‌ای

۴۶۳	جدول شماره‌ی (۲) جدول توزیع پواسن	
۴۶۸	جدول شماره‌ی (۳) جدول توزیع نرمال	
۴۶۹	جدول شماره‌ی (۴) جدول توزیع کای مربع	
۴۷۱	جدول شماره‌ی (۵) جدول توزیع F	
۴۸۱	جدول شماره‌ی (۶) جدول توزیع t	
۴۸۳		واژه‌نامه
۴۸۳	واژه‌نامه‌ی انگلیسی به فارسی	
۴۹۱	واژه‌نامه فارسی به انگلیسی	
۴۹۹		کتابنامه