

به نام خدا

آمار و احتمالات (آمار استنباطی و ناپارامتری) (جلد دوم)

ویژه رشته‌های مدیریت، حسابداری و مهندسی صنایع

دکتر علی خاتمی فیروزآبادی

عضو هیات علمی دانشگاه علامه طباطبائی



www.modirefarda.com

سرشناسه	: خاتمی فیروزآبادی، علی، ۱۳۴۸ -
عنوان و نام پدیدآور	: آمار و احتمال ویژه رشته‌های مدیریت، حسابداری و مهندسی صنایع / علی خاتمی فیروزآبادی.
مشخصات نشر	: تهران: مهرجود، مدیر فردا، ۱۳۹۱ -
مشخصات ظاهری	: ج: مصور، جدول، نمودار.
شابک	: ۱۶۰۰۰۰ ریال: ج: ۱: 9786009340606 : ۱۶۰۰۰۰ ریال: ج: ۹78-600-934-06-75۲:
وضعیت فهرست نویسی	: قیفا
یادداشت	: ج: ۲ (چاپ اول: ۱۳۹۲) (قیفا).
یادداشت	: ناشر جلد دوم مدیر فردا میباشد.
یادداشت	: کتابنامه.
مندرجات	: ج: ۲. آمار استنباطی و ناپارامتری.
موضوع	: آمار -- راهنمای آموزشی (عالی)
موضوع	: آمار -- مسائل، تمرین‌ها و غیره (عالی)
موضوع	: احتمالات -- راهنمای آموزشی (عالی)
موضوع	: احتمالات -- مسائل، تمرین‌ها و غیره (عالی)
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۱ ۸۱۲/۲۵۱۱۵۸۸
رده بندی دیویی	: ۵۱۹.۴۳۰۷۶
نمونه ثبت‌نامی ملی	: ۲۹۲۹۷۲۱



www.modirefarda.com

آمار و احتمالات (آمار استنباطی و ناپارامتری)

تألیف: دکتر علی خاتمی فیروزآبادی

صفحه‌آرایی و طراحی جلد: طرح نگار پارسی (۶۶۴۷۵۰۵۳)

قیمت: ۱۶۰/۰۰۰ ریال

شمارگان: ۵۰ نسخه

چاپ اول: ۱۳۹۲

چاپ و صحافی: شادرینگ

ISBN:978-600-93406-7-5

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۹۳۴۰۶-۷-۵

آدرس: تهران، میدان انقلاب، خیابان اردیبهشت، بن بست مبین، پلاک ۶ تلفن: ۶۶۴۱۴۸۲۰

فروش اینترنتی در سایت: www.fardabook.com

گسترده‌ی علم آمار و احتمالات هم از لحاظ تئوری و هم از نظر کاربردی بر کسی پوشیده نیست. اساساً، استفاده از آمار در واقع کاربرد ریاضیات و تصمیم‌گیری منطقی توسط تحلیل‌گران، مهندسان، مدیران و دانشمندان است. در این کتاب بنیان تحلیل‌های آمار و احصال و ابزارهای مورد نیاز با زبانی که قابل فهم و درک برای افراد مختلف باشد ارائه شده است.

تقریباً در تمام رشته‌های تحصیلی بطور مستقیم یا غیر مستقیم از این علم استفاده می‌شود. به جرات می‌توان ادعا کرد که اکثر تحقیقات انجام شده در حوزه‌های مختلف از پزشکی تا مهندسی گرفته، حتی تحقیقات علوم انسانی هم از این علم استفاده می‌کنند به‌طوری‌که تقریباً نمی‌توان مقاله یا پایان‌نامه‌ای را یافت که به نوعی مباحث آماری را به کار نگرفته باشد. بنابراین مشخص است که این علم چه جایگاه ویژه‌ای در تحقیقات و مطالعات مختلف دارد.

جلد اول این کتاب به بررسی مبانی علم احتمالات و تعاریف و توزیع‌های خاص احتمالی پرداخت. در این جلد، آمار استنباطی و ناپارامتری ارائه می‌شود. به مانند جلد اول، مثال‌های متعددی ارائه شده است که بتواند به‌خوبی مباحث مطرح شده را مورد کنکاش قرار دهد و نحوه درست استفاده از آنها را شرح دهد. در ارائه مثال‌ها، سعی بر این بوده که ضمن سادگی، از جامعیت برخوردار باشد به‌گونه‌ای که خواننده بتواند با مطالعه آنها، تقریباً یادگیری خود را در معرض آزمایش بگذارد.

مزیت این جلد کتاب، بیان روش‌های مختلف آمار استنباطی و ناپارامتری است که می‌تواند برای دانشجویان در حال نگارش پایان‌نامه مفید باشد. آزمون‌هایی نظیر میانگین، واریانس، نسبت و همچنین آزمون‌های خوبی برازش از جمله آزمون‌های مهمی هستند که در این جلد از کتاب معرفی می‌شود. همچنین آزمون‌های ناپارامتری که مورد استفاده بیشتری در تحقیقات مدیریتی و علوم اجتماعی دارد مورد بحث قرار گرفته است. تحلیل‌های کنترل کیفیت و تحلیل واریانس نیز از جمله مباحثی است که در این کتاب سعی شده است به حد کفایت به آنها بپردازد.

با اینکه سعی شده است تا مطالب کتاب به نحوی نگاشته شود که خوانندگان بتوانند مفاهیم را فرا گیرند اما ممکن است فراگیری برخی از مطالب این جلد کتاب مشکل باشد. برای درک مباحث مطرح شده در این جلد، توصیه می‌شود خوانندگان جلد اول را مطالعه کنند.

فصول این کتاب به گونه‌ای تنظیم شده است که بتواند برای رشته‌هایی نظیر آمار، مهندسی صنایع، ریاضیات کاربردی، ریاضی محض، مدیریت، حسابداری، روانشناسی و ... مورد استفاده باشد. بدیهی است تمام فصل‌های این جلد کتاب ممکن است برای تمام رشته‌ها مورد استفاده نباشد و همکاران محترمی که به تدریس این درس می‌پردازند می‌توانند فصل‌های خاصی را برای یک ترم تحصیلی از آن انتخاب کنند. انگیزه مولف از این نوع نگارش، جامعیت بخشیدن به مباحث آماری بوده است به‌طوری‌که بتواند تمام مباحث مورد نیاز دانشجویان رشته‌های مختلف را پوشش دهد.

تمام سعی نویسنده بر این بوده که کتابی با حداقل اشتباهات و خطاها را در اختیار دانش پژوهان قرار دارد اما همان‌گونه که بارها مشاهده شده است چنین موردی به ندرت اتفاق می‌افتد. نویسنده انتظار دارد که همکاران محترم، دانشجویان عزیز، علاقمندان به آمار و تحلیل آماری نه به مطالعه این کتاب می‌پردازند نظرات سود را به آدرس الکترونیکی مولف به نشانی a.khatami@atu.ac.ir فرستاده و یا اینکه پیشنهادات خود را به آدرس ناشر محترم ارسال کنند.

در خاتمه لازم می‌دانم از دوستان، همکاران، دانشجویان و تمام افرادی که مشوق اینجانب برای نگارش کتاب مزبور بوده‌اند تشکر و قدردانی نمایم. همچنین لازم است از مدیریت انتشارات مدیر فردا آقای مهندس مهدی زارع که موجبات چاپ این اثر را فراهم آوردند سپاسگذاری نمایم. امید است این اثر بتواند تاثیر هرچند ناچیزی بر گسترش دانش داشته باشد.

علی خاتمی فیروزآبادی

پاییز ۱۳۹۲

فهرست

۴۴۹	بخش ۳ آشنایی با تحلیل داده‌ها
۴۵۱	فصل ۱۹ آشنایی با آمار استنباطی
۴۵۱	۱-۱۹- منطق آزمون فرض
۴۵۳	۲-۱۹- انواع خطاها و احتمال وقوع آنها
۴۵۶	۳-۱۹- آزمون‌های یک‌طرفه و دوطرفه
۴۵۷	۴-۱۹- گام‌های آزمون فرض
۴۵۹	۵-۱۹- وابستگی بین مقادیر β و اندازه نمونه
۴۶۲	۶-۱۹- منحنی‌های مشخصه عملکرد
۴۶۵	مسائل
۴۶۹	فصل ۲۰ آزمون فرض میانگین‌ها
۴۶۹	۱-۲۰- انواع آزمون‌های مربوط به میانگین‌ها
۴۷۰	۲-۲۰- آزمون میانگین‌ها برای نمونه تکی با انحراف استاندارد معلوم
۴۷۳	۳-۲۰- آزمون میانگین‌ها برای نمونه تکی با اندازه نمونه کوچک با انحراف استاندارد نامعلوم
۴۷۵	۴-۲۰- آزمون میانگین‌ها برای دو نمونه مستقل با انحراف استاندارد معلوم
۴۷۸	۵-۲۰- آزمون میانگین‌ها برای دو نمونه مستقل از هم با انحراف استانداردهای نامعلوم و ...
۴۸۱	۶-۲۰- آزمون میانگین‌ها برای نمونه‌های زوجی
۴۸۳	مسائل

فصل ۲۱ آزمون فرض واریانس ها	۴۹۱
۱-۲۱- انواع آزمون‌های مربوط به واریانس ها	۴۹۱
۲-۲۱- آزمون واریانس برای نمونه تکی	۴۹۲
۳-۲۱- آزمون واریانس ها برای دو نمونه	۴۹۶
۴-۲۱- رابطه بین آزمون‌های میانگین ها و واریانس ها	۴۹۸
مسائل	۵۰۰
فصل ۲۲ آزمون فرض نسبت ها	۵۰۵
۱-۲۲- انواع آزمون‌های مربوط به نسبت ها	۵۰۵
۲-۲۲- آزمون نسبت برای یک نمونه	۵۰۶
۳-۲۲- آزمون نسبت برای دو نمونه	۵۰۷
مسائل	۵۱۰
فصل ۲۳ آزمون نیکویی برازش	۵۱۵
۱-۲۳- انواع آزمون‌های نیکویی برازش	۵۱۶
۲-۲۳- آزمون χ^2 نیکویی برازش برای توزیع‌های گسسته	۵۱۷
۳-۲۳- اصلاح حداقل فراوانی ها در آماره χ^2	۵۱۹
۴-۲۳- آزمون نیکویی برازش χ^2 برای توزیع‌های پیوسته	۵۲۰
۵-۲۳- آزمون χ^2 برای استقلال عوامل	۵۲۲
۶-۲۳- طریقه به دست آوردن آماره χ^2 نیکویی برازش	۵۲۴
۷-۲۳- آزمون K-S نیکویی برازش	۵۲۵
مسائل	۵۲۸
فصل ۲۴ برازش توزیع با رویه‌های ترسیمی	۵۳۵
۱-۲۴- رویه رسم نمودار احتمال	۵۳۵
۲-۲۴- رسم نمودار احتمال توزیع نرمال	۵۳۸
۳-۲۴- رسم نمودار احتمال توزیع نمایی	۵۴۲
۴-۲۴- رسم نمودار احتمال توزیع یکنواخت	۵۴۵
۵-۲۴- رسم نمودار احتمال توزیع پواسن	۵۴۷
مسائل	۵۵۰
فصل ۲۵ آمار استنباطی با استفاده از آزمون‌های ناپارامتری	۵۵۵
۱-۲۵- آشنایی با آمار ناپارامتری	۵۵۵
۲-۲۵- آزمون تسلسل تصادفی بودن یک طرفه	۵۵۷
۳-۲۵- آزمون علامت یک نمونه‌ای برای میانگین	۵۵۹
۴-۲۵- آزمون علامت دو نمونه‌ای برای میانگین	۵۶۲
۵-۲۵- آزمون جمع رتبه دو نمونه‌ای میانگین (آزمون من-ویتنی U)	۵۶۴

۵۶۷	۲۵-۶ آزمون رتبه‌ای علامت دو نمونه‌ای برای میانگین‌ها (آزمون ویلکاکسون)
۵۷۶	مسائل

۵۸۵	فصل ۲۶ آمار استنباطی با استفاده از برآوردهای بیزی
۵۸۵	۲۶-۱ روش‌های کلاسیک و بیزی
۵۸۷	۲۶-۲ توابع زیان و ریسک
۵۹۱	۲۶-۳ ارتباط بین توزیع‌های پیشین و پسین
۵۹۴	۲۶-۴ برآورد بیزی با توابع زیان درجه دوم
۵۹۶	مسائل

بخش ۴ روش‌های تحلیل آماری ۶۰۱

۶۰۳	فصل ۲۷ برازش منحنی با روش رگرسیون حداقل مربعات
۶۰۴	۲۷-۱ آشنایی با رگرسیون حداقل مربعات
۶۰۵	۲۷-۲ یافتن برآورد کننده‌های خط رگرسیون
۶۰۷	۲۷-۳ تعیین خط رگرسیون
۶۱۰	۲۷-۴ آزمون‌های فرض مفادیر شیب و عرض از مبدأ خط رگرسیون
۶۱۲	۲۷-۵ فاصله اطمینان خط رگرسیون
۶۱۶	۲۷-۶ رگرسیون خطی چند متغیره
۶۱۸	۲۷-۷ رگرسیون خطی چند متغیره مرحله‌ای
۶۱۹	۲۷-۸ رگرسیون غیر خطی دو متغیره
۶۲۳	۲۷-۹ بخش‌بندی جمع مربعات
۶۲۵	مسائل

۶۳۳	فصل ۲۸ تحلیل همبستگی
۶۳۴	۲۸-۱ آشنایی با تحلیل همبستگی
۶۳۵	۲۸-۲ ضریب همبستگی و خواص آن
۶۳۸	۲۸-۳ آزمون فرض ضریب همبستگی
۶۴۰	۲۸-۴ ضریب تعیین و ضریب همبستگی کلی
۶۴۲	۲۸-۵ گسترش ضریب همبستگی جامعه با استفاده از کوواریانس
۶۴۵	۲۸-۶ ضرایب همبستگی چندگانه و بخشی
۶۴۷	مسائل

۶۵۳	فصل ۲۹ تحلیل‌های کنترل کیفیت
۶۵۴	۲۹-۱ آشنایی با کنترل کیفیت
۶۵۵	۲۹-۲ کنترل فرآیند میانگین و پراکندگی

۶۶۱	۳-۲۹- توانایی فرآیند و حدود طبیعی نمودارهای کنترل $\bar{X}$ و R
۶۶۴	۴-۲۹- کنترل نسبت معیوب در فرآیند
۶۶۴	۵-۲۹- کنترل تعداد معیوب‌ها در واحد تعریف شده
۶۶۹	۶-۲۹- طرح‌های نمونه‌گیری به منظور پذیرش برای داده‌های وصفی
۶۷۴	۷-۲۹- طرح‌های نمونه‌گیری از قبل آماده شده
۶۷۸	مسائل
۶۸۵	فصل ۳۰ تجزیه و تحلیل واریانس
۶۸۶	۱-۳۰- منطق ANOVA
۶۸۸	۲-۳۰- تحلیل واریانس تک عامله (یک‌طرفه) کاملاً تصادفی
۶۹۱	۳-۳۰- تحلیل واریانس برای معادله خطی رگرسیون
۶۹۳	۴-۳۰- تحلیل واریانس تک عامله (دوطرفه) بلوک‌های تصادفی
۶۹۶	۵-۳۰- تحلیل واریانس برای آزمایشات چند عامله
۷۰۲	مسائل
۷۰۹	ضمیمه الف (جواب نهایی مسائل منتخب)
۷۲۳	ضمیمه ب (جداول آماری)
۷۴۷	منابع