

# مسابنی آمار و احتمال

■ دکتز فرزانہ نیک بخت سروسٲانی

■ دکتز محدثہ پاک نظر



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



# مبانی آمار و احتمال

نویسندگان:

دکتر فرزانه نیکبخت سروستانی

باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد شیراز، دانشگاه آزاد

اسلامی، شیراز، ایران.

دکتر محدثه پاک نظر

مدرس، گروه آموزش ریاضی، دانشگاه فرهنگیان.



انتشارات موجک



سرشناسه: نیکبخت سروستانی، فرزانه، ۱۳۶۲ -  
عنوان و نام پدیدآور: مبانی آمار و احتمال / تالیف فرزانه نیکبخت سروستانی، محدثه پاک نظر.  
مشخصات نشر: تهران: انتشارات موجک، ۱۳۹۷.  
مشخصات ظاهری: ۳۳۱ ص.: جدول، نمودار.  
شابک: ۱-۰۲۷-۹۹۴-۶۰۰-۹۷۸-۳۵۰۰۰ ریال  
وضعیت فهرست نویسی: فیبا  
یادداشت: کتابنامه: ص. [۳۵۶]-۳۵۸.  
موضوع: آمار ریاضی -- راهنمای آموزشی (عالی)  
موضوع: Mathematical statistics--Study and teaching (Higher)  
موضوع: آمار ریاضی -- مسائل، تمرین‌ها و غیره (عالی)  
موضوع: Mathematical statistics -- Problems, exercises, etc (Higher)  
موضوع: احتمالات -- راهنمای آموزشی (عالی)  
موضوع: Probabilities -- Study and teaching (Higher)  
موضوع: احتمالات -- مسائل، تمرین‌ها و غیره (عالی)  
موضوع: Probabilities -- Problems, exercises, etc. (Higher)  
شناسه افزوده: پاک نظر، محدثه، ۱۳۵۸ -  
رده بندی کنگره: ۱۳۹۷ م ۲ ۹ ن / ۱۸ / ۲۷۶ QA  
رده بندی دیویی: ۵۱۹/۵۰۷۶  
شماره کتابشناسی ملی: ۵۲۷۹۱۶۵

انتشارات موجک



تلگرام: ۰۹۳۶۳۰۳۱۲۵۸ - ۰۹۰۱۷۶۷۲۵۰۲ کانال: telegram.me/mojak1

تلفن مرکز پخش: ۰۲۶۳۲۴۰۳۵۱۶ - ۰۲۶۳۲۴۰۳۵۱۳ - ۰۲۱۶۶۱۲۷۵۹۳

ایمیل: mojakpublication@yahoo.com

سایت فروشگاه کتاب: www.mojak.ir

عنوان: مبانی آمار و احتمال  
تالیف: دکتر فرزانه نیکبخت سروستانی، دکتر محدثه پاک نظر  
طراح جلد: سیده زهرا روشنایی  
مشخصات ظاهری: ۳۳۱ صفحه، قطع وزیری  
چاپ اول: تابستان ۱۳۹۷، تیراژ: ۵۰۰ جلد  
قیمت: ۳۵۰۰۰۰ ریال، شابک: ۱-۰۲۷-۹۹۴-۶۰۰-۹۷۸  
حقوق چاپ و نشر برای ناشر محفوظ است.

تقدیم به:

استاد فرهیخته، زنده یاد دکتر محمدعلی سوخکیان

# فهرست مطالب

صفحه

عنوان

۱ ..... یادداشت نویسندگان

۳ ..... فصل اول: مقدمه

۳ ..... ۱-۱ آمار چیست؟

۴ ..... ۲-۱ سابقه تاریخی

۴ ..... ۳-۱ مفاهیم اولیه

۷ ..... فصل دوم: روش‌های نمایش ترسیمی

۷ ..... ۱-۲ داده‌های کمی (نمودار ستونی فراوانی و چندبر فراوانی)

۱۴ ..... ۲-۲ داده‌های کیفی

۱۷ ..... تمرین‌های فصل دوم

۲۱ ..... فصل سوم: معیارهای تمایل به مرکز و پراکندگی

۲۲ ..... ۱-۳ میانگین حسابی

۲۶ ..... ۲-۳ میانگین موزون

۳۰ ..... ۳-۳ فرمول میانبر برای محاسبه میانگین حسابی

۳۲ ..... ۴-۳ میانگین هندسی

۳۴ ..... ۵-۳ میانگین توافقی

۳۷ ..... ۶-۳ میانه



۴۱.....	۷-۳ نما
۴۴.....	۸-۳ چارکها، دهکها، صدکها
۴۸.....	۹-۳ مقایسه معیارهای مختلف تمایل به تمرکز
۶۶.....	۱۰-۳ مقایسه معیارهای مختلف پراکنندگی
۷۰.....	۱۱-۳ گشتاورها
۸۲.....	تمرینهای فصل سوم

### فصل چهارم: آنالیز ترکیبی..... ۹۹

۹۹.....	۱-۴ اصلهای شمارش
۹۹.....	۱-۱-۴ اصل جمع
۹۹.....	۲-۱-۴ اصل ضرب
۱۰۱.....	۲-۴ ترتیب
۱۰۲.....	۱-۲-۴ جایگشت تکراری
۱۰۴.....	۲-۲-۴ جایگشت دوری
۱۰۴.....	۳-۴ ترکیب
۱۰۵.....	۱-۳-۴ خواص ترکیب
۱۰۷.....	۲-۳-۴ تعمیم ترکیب
۱۰۸.....	تمرینهای فصل چهارم

### فصل پنجم: احتمالات..... ۱۱۳

۱۱۳.....	۱-۵ ارتباط نظریه احتمالات با تصمیمهای مدیریت
۱۱۵.....	۲-۵ تعریف احتمال
۱۱۷.....	۳-۵ قوانین احتمال
۱۲۸.....	۴-۵ قضیه بیز
۱۴۰.....	تمرینهای فصل پنجم

## فصل ششم: متغیرهای تصادفی مجزا ..... ۱۵۳

- ۱-۶ متغیر تصادفی ..... ۱۵۴
- ۲-۶ امید ریاضی (میانگین) و واریانس ..... ۱۵۷
- ۳-۶ تابع توزیع دو جمله‌ای ..... ۱۷۴
- ۴-۶ تابع توزیع فوق هندسی ..... ۱۸۱
- ۵-۶ تابع توزیع پواسون ..... ۱۸۶
- ۶-۶ تابع توزیع هندسی ..... ۱۹۱
- ۷-۶ تابع توزیع چند جمله‌ای ..... ۱۹۲
- تمرین‌های فصل ششم ..... ۱۹۵

## فصل هفتم: متغیرهای تصادفی پیوسته ..... ۲۰۵

- ۱-۷ تابع توزیع انباشته و تابع چگالی ..... ۲۰۶
- ۲-۷ توزیع نرمال ..... ۲۱۱
- ۳-۷ توزیع نمایی ..... ۲۱۶
- ۴-۷ تقریب زدن توزیع دو جمله‌ای با توزیع نرمال ..... ۲۱۸
- ۵-۷ توزیع T ..... ۲۲۰
- ۶-۷ توزیع  $\chi^2$  دو ..... ۲۲۲
- ۷-۷ توزیع F ..... ۲۲۳
- تمرین‌های فصل هفتم ..... ۲۲۴

## فصل هشتم: نمونه‌گیری و توزیع‌های نمونه‌گیری ..... ۲۳۱

- ۱-۸ نمونه‌گیری ..... ۲۳۱
- ۲-۸ طرح‌های نمونه‌گیری ..... ۲۳۳
- ۳-۸ نمونه‌گیری تصادفی ساده ..... ۲۳۵
- ۴-۸ مجموع و حاصلضرب متغیرهای تصادفی ..... ۲۳۷

۲۴۰	..... ۵-۸ توزیع‌های نمونه‌گیری
۲۴۳	..... ۶-۸ قضیه حد مرکزی
۲۴۴	..... تمرین‌های فصل هشتم

## فصل نهم: تخمین‌های آماری ..... ۲۴۷

۲۴۷	..... ۱-۹ مقدمه
۲۴۸	..... ۲-۹ تخمین نقطه‌ای
۲۵۱	..... ۳-۹ خطای تخمین و اندازه نمونه
۲۵۴	..... ۴-۹ تخمین فاصله‌ای میانگین ( $\mu$ ) وقتی که انحراف معیار جامعه ( $\sigma$ ) معلوم است
۲۵۹	..... ۵-۹ تخمین فاصله‌ای میانگین ( $\mu$ ) وقتی که انحراف معیار جامعه ( $\sigma$ ) مجهول است
۲۶۱	..... ۶-۹ تخمین فاصله‌ای از نسبت جمعیت
۲۶۲	..... ۷-۹ تخمین فاصله‌ای واریانس
۲۶۵	..... تمرین‌های فصل نهم

## فصل دهم: آزمون فرض ..... ۲۷۱

۲۷۲	..... ۱-۱۰ مقدمه و مفاهیم ابتدایی
۲۷۵	..... ۲-۱۰ آزمون $\mu$ وقتی که $\sigma$ مشخص باشد
۲۸۱	..... ۳-۱۰ آزمون میانگین زمانی که $\sigma$ نامشخص است
۲۸۲	..... ۴-۱۰ آزمون نسبت
۲۸۴	..... ۵-۱۰ آزمون‌های دو نمونه‌ای برای میانگین
۲۸۹	..... ۶-۱۰ آزمون‌های نسبت مربوط به دو نمونه
۲۹۱	..... ۷-۱۰ آزمون واریانس
۲۹۴	..... ۸-۱۰ آزمون واریانس مربوط به دو نمونه
۲۹۵	..... ۹-۱۰ آزمون جفتی دو نمونه‌ای برای میانگین
۳۰۰	..... تمرین‌های فصل دهم

۳۱۱	جداول
۳۱۱	جدول ۱: توزیع دو جمله‌ای
۳۱۳	جدول ۲: توزیع پواسیون
۳۱۶	جدول ۳: توزیع نرمال
۳۱۹	جدول ۴: توزیع خی دو
۳۲۲	جدول ۵: توزیع T
۳۲۳	جدول ۶: توزیع $F_{/۸۰} (\alpha = ۰/۱۰)$
۳۲۵	جدول ۷: توزیع $F_{/۹۵} (\alpha = ۰/۰۵)$
۳۲۷	جدول ۸: توزیع $F_{/۹۹} (\alpha = ۰/۰۱)$
۳۲۹	کتاب نامه

## یادداشت نویسندگان

تبدیل واقعیت‌ها به اعداد و تجزیه و تحلیل آنها از نیازهای اساسی عصر حاضر است. در واقع یکی از ابزارهای مهم پژوهش، علم آمار است. از اینرو آشنایی با مبانی آمار و احتمال در فهرست دروس رشته‌های گوناگون تحصیلی گنجانده شده است. دسترسی به مجموعه‌ای که نیازهای مقدماتی دانشجو به علم آمار را مرتفع نماید، ما نویسندگان را برآن داشت که با انتخاب مفاهیمی از آمار و احتمالات مقدماتی، که تا حد امکان سرفصل‌های مصوب برنامه درسی آمار در رشته‌های گوناگون را پوشش دهد، این کتاب را به چاپ برسانیم.

اولین و مهم‌ترین گام در نگارش این اثر به همت **زنده یاد استاد محمدعلی سوخکیان**، استاد بازنشسته دانشگاه شیراز و بنیان‌گذار موسسه آموزش عالی زند شیراز، انجام شد. سال‌ها تدریس درس آمار در دانشگاه‌ها و تجربیات ارزشمند مرحوم استاد سوخکیان، مسیر تهیه این اثر را تا حد زیادی برایمان هموار نمود. یادشان را گرامی می‌داریم و با احترام این کتاب را به ایشان تقدیم می‌کنیم. بدیهی است این اثر خالی از اشکال نیست، از اینرو از استادان، دانشجویان و سایر خوانندگان ارجمند خواهشمندیم بر ما منت نهاده کمبودها و نقص‌های احتمالی این کتاب را به اطلاعمان برسانند.

دکتر فرزانه نیکبخت سروستانی (fnikbakht2220@gmail.com)

دکتر محدثه پاک‌نظر (m.paknazar@cfu.ac.ir)

# FOUNDATIONS OF STATISTICS AND PROBABILITY

---

By:

Dr. Farzaneh Nikbakhtsarvestani

Dr. Mohadeseh Paknazar

