

آمار و احتمال

تألیف دکتر ارسلان ابراهی راد

چاپ اول

۱۳۹۰

ایرجی راد، ارسلان، ۱۳۴۵
آمار و احتمال / تألیف ارسلان ایرجی راد

تهران: سمنگان، ۱۳۸۹

۲۷۹ص: جدول، نمودار

ISBN: 978-600-92035-2-9

فهرست نویسی براساس اطلاعات فیبا.

۱- آمار- راهنمایی آموزشی

۲- آمار- مسائل، تمرین ها

۳- احتمالات، مسائل، تمرین ها

رده بندی کنگره: ۱۳۸۹ ۹۴۶ الف ۲/۵/۲۹ HA

رده بندی دیویی: ۵۰۱/۴۴۲

۲۲۴۴۵۰۲

کتابخانه ملی ایران

آمار و احتمال

تألیف: ارسلان ایرجی راد

ویراستار: زهره ارداغان

ناشر: سمنگان

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه / قیمت: ۵۵۰۰ تومان

چاپ اول: ۱۳۹۰

samangan1389@gmail.com

مرکز پخش: تهران، خیابان انقلاب، نبش خیابان ابوریحان،

انتشارات حکمت و بصیرت

تلفن: ۶۶۴۱۵۸۷۹-۶۶۴۶۱۲۹۲

فهرست مطالب

۹	 پیشگفتار
۱۳	 مقدمه
۱۵	 فصل اول: مفاهیم آمار، فراوانی‌ها و نمودارها
۱۵	 تعریف آمار
۱۶	 کاربرد آمار و روشهای آماری
۱۶	 اهداف آمار
۱۶	 انواع آمار
۱۷	 جامعه آماری
۱۸	 انواع متغیر
۱۹	 مقیاسهای اندازه گیری
۲۱	 ویژگیهای مقیاسهای اندازه گیری
۲۱	 نحوه طبقه بندی داده های خام

۲۶	 انواع فراوانی
۲۸	 انواع نمودار فراوانی
۲۸	 نمودار چند ضلعی
۳۰	 نمودار نقطه ای
۳۰	 نمودار میله ای
۳۱	 نمودار دایره ای
۳۲	 نمودار ستونی
۳۳	 فرمولهای فصل اول
۳۵	 تمرینهای فصل اول
۳۹	 فصل دوم شاخص های گرایش مرکزی
۳۹	 میانگین و انواع آن
۴۴	 محاسبه میانگین در داده های طبقه بندی شده
۴۴	 مراحل روش مستقیم
۴۵	 مراحل روش غیر مستقیم
۴۶	 مراحل روش فراوانی نسبی
۴۸	 خواص میانگین
۵۱	 میانه
۵۱	 روش اول : محاسبه میانه در داده های طبقه بندی نشده
۵۳	 روش دوم : محاسبه میانه در داده های طبقه بندی شده
۵۵	 توجیه میانه روی نمودار
۵۷	 مد (نما)
۵۸	 محاسبه مد در داده های طبقه بندی نشده
۵۹	 محاسبه مد در داده های طبقه بندی شده
۶۵	 کاربرد شاخصهای مرکزی
۶۷	 فرمولهای فصل دوم
۶۹	 تمرینهای فصل دوم

۷۵	فصل سوم: شاخصهای تعیین موقعیت یا وضعیت
۷۶	روش اول: نحوه محاسبه چندکها در داده های طبقه بندی نشده
۷۹	روش دوم: نحوه محاسبه چندکها در داده های طبقه بندی شده
۸۳	رتبه های در صدی
۸۹	تمرینهای فصل سوم
۹۳	فصل چهارم: شاخصهای پراکندگی
۹۴	دامنه تغییرات
۹۵	نیم دامنه چارکها (انحراف چارکی)
۹۶	انحراف متوسط انحراف از میانگین
۹۶	محاسبه انحراف متوسط در داده های طبقه بندی نشده
۹۸	محاسبه انحراف متوسط در داده های طبقه بندی شده
۹۹	انحراف متوسط از روش مستقیم
۹۹	انحراف متوسط از روش غیرمستقیم (کد گذاری شده)
۱۰۳	واریانس
۱۰۴	محاسبه واریانس در داده ای طبقه بندی نشده
۱۰۴	محاسبه واریانس به روش انحراف نمرات
۱۰۶	محاسبه واریانس از در داده های طبقه بندی شده
۱۰۷	روش انحراف نمرات
۱۰۷	روش میانگین اعشاری
۱۰۸	روش کد گذاری شده یا متغیر
۱۰۸	روش فراوانی نسبی
۱۱۱	انحراف معیار (انحراف استاندارد)
۱۱۲	خواص واریانس
۱۱۲	خواص انحراف معیار
۱۱۳	موارد استفاده شاخصهای پراکندگی
۱۱۴	فرمولهای فصل چهارم

۱۱۶	تمرینهای فصل چهارم
۱۲۰	فصل پنجم: شاخصهای نسبی پراکندگی
۱۲۰	ضریب تغییرات (ضریب واریانس)
۱۲۲	کاربرد ضریب تغییرات
۱۲۲	ضریب چولگی (کجی)
۱۲۴	ضریب چولگی بر مبنای چارکها
۱۲۵	ضریب چولگی بر مبنای روش پیرسون
۱۲۷	گشتاورها
۱۲۹	کشیدگی
۱۳۳	فرمولهای فصل پنجم
۱۳۵	تمرینهای فصل پنجم
۱۴۱	فصل ششم: همبستگی و رگرسیون
۱۴۲	رگرسیون و معادله آن
۱۴۵	ضریب همبستگی
۱۴۷	ضریب همبستگی پیرسون
۱۴۹	ضریب همبستگی رتبه ای اسپیرمن
۱۵۱	تفسیر ضریب همبستگی
۱۵۲	خطای معیار برآورد
۱۵۵	ضریب تعیین
۱۵۶	سنجش ضریب همبستگی از طریق F و T
۱۵۹	فرمولهای فصل ششم
۱۶۱	تمرینهای فصل ششم
۱۶۶	فصل هفتم: احتمالات
۱۶۷	احتمالات
۱۶۷	مفهوم احتمال
۱۶۹	فضایای ریاضی

۱۷۰	احتمال کلاسیک
۱۷۲	قوانین شمارش
۱۷۷	احتمال مشروط
۱۷۸	احتمال مرکب (احتمال کال)
۱۸۰	قضیه بیز
۱۸۰	متغیرهای تصادفی
۱۸۲	متغیر تصادفی گسسته
۱۸۳	تابع توزیع تجمعی (تابع انباشتگی احتمال)
۱۸۵	متغیر تصادفی پیوسته
۱۸۶	تابع تجمعی پیوسته
۱۸۹	امید ریاضی متغیر تصادفی
۱۹۱	واریانس و انحراف معیار
۱۹۶	توزیع توأم در متغیر تصادفی گسسته
۱۹۸	امید ریاضی در توزیع توأم
۱۹۹	واریانس توزیع احتمال توأم
۱۹۹	احتمال مشروط در توزیع توأم
۲۰۲	کوواریانس و ضریب همبستگی احتمال توأم
۲۰۲	ضریب همبستگی
۲۰۵	توزیع‌های آماری
۲۰۵	توزیع یکنواخت (گسسته)
۲۰۶	توزیع برنولی
۲۰۷	توزیع دو جمله‌ای
۲۱۱	توزیع هندسی

۲۱۲	 توزیع فوق هندسی
۲۱۴	 توزیع دو جمله‌ای منفی
۲۱۵	 توزیع پواسون
۲۱۷	 توزیع‌های آماری پیوسته
۲۱۷	 توزیع یکنواخت (پیوسته)
۲۲۰	 توزیع نرمال
۲۳۱	 توزیع دو جمله‌ای به کمک تقریب
۲۳۴	 حل تمرین
۲۳۷	 تمرینهای فصل هفتم
۲۶۵	 واژه نامه
۲۶۹	 منابع
۲۷۱	 جداول

پیشگفتار

هدف از تدوین این کتاب، از یک سو آشنایی دانشجویان با مفاهیم آمار توصیفی که سعی شده است علاوه بر اینکه به صورت روان و قابل فهم بیان گردد، ترتیب و توالی مباحث رعایت شود و از سوی دیگر به احتمالات و توزیع های آماری پرداخته است. این کتاب بر اساس سرفصل درس آمار و احتمال در رشته های علوم انسانی، رشته های کشاورزی، کامپیوتر، فنی و مهندسی، و برخی از رشته علوم پزشکی که مؤلف سالیان زیادی در مناطق مختلف تدریس نموده، تدوین شده است. در تدوین کتاب سعی شده علاوه بر مراحل مختلف هر شاخص آماری به بیان فلوچارت جهت یادگیری بهتر پرداخته شده و در انتهای هر فصل تمریناتی قرار گرفته که به شیوه دستی و از طریق نرم افزار SPSS می بایست پاسخ داده شود. امید است چاپ و نشر کوشش مختصر مورد استفاده و امعان نظر اساتید، پژوهشگران و دانشجویان علم آمار قرار گرفته، نقد و اظهار نظر این بزرگواران در فرصت لازم برای تکمیل و چاپ بعدی آن چراغ راه اینجانب گردد.

ارسلان ایرجی راد

بهمن ۱۳۸۹

مقدمه

مفاهیم زیادی در زندگی روزانه از طریق رادیو، تلویزیون و مطبوعات بیان می‌گردد از قبیل متوسط حقوق کارکنان دولت، درصد مالکیت توپ در یک مسابقه ورزشی، بیان نظرات افراد در یک نظر سنجی، نسبت شرکت کنندگان مرد و زن در کنکور و.... که شاید تاکنون کمتر توجه ما را به خود جلب کرده که پایه این مطالب چه مبنای علمی دارد.

اگر آمار را زبان ارتباط، سخن گفتن و انتقال آسان تر مفاهیم به مخاطب بدانیم، می‌بایست از مفاهیم و شیوه‌های آن آشنایی کامل داشته و درست و در جای خود بکار گرفته شود. هنگامی که بخواهیم حقایق را به صورت اعداد و ارقام بیان نماییم، از مفاهیم آماری استفاده می‌کنیم. این حقایق چه در زمینه پزشکی، کشاورزی، فنی و مهندسی یا سایر رشته‌های نظری باشند می‌تواند از طریق این علم به مخاطبان خود انتقال یافته و مورد استفاده قرار گیرد. خصوصاً برای سیاست‌گذاران و مدیران یک کشور می‌تواند مبنای برنامه ریزی و تصمیم‌گیری باشد.

در بسیاری از موارد از پیش بینی دقیق آینده‌ها توان هستیم که از علم احتمال استفاده می‌کنیم یا دسترسی به شاخصهای جامعه از قبیل میانگین، نسبت، واریانس و... کار مشکلی است لذا از طریق توزیع نمونه‌ای و برآورد به آنها دست پیدا می‌کنیم و یا می‌خواهیم ادعا مطرح شده را آزمون نماییم از آزمون‌های فرض استفاده می‌کنیم.

واژه آمار که ترجمه انگلیسی Statistics است و از ریشه Status به معنای ارقام و اطلاعات عددی مورد استفاده دولت‌ها و حکومتها گرفته شده است و می‌تواند تعاریف مختلفی را در بر گیرد که در این کتاب سعی شده به برخی از این تعاریف و اهمیت این علم و نحوه کاربرد و محاسبه شاخصهای آماری پرداخته شود.