

مسائل آماری

(نزدیک به ۹۰۰ مسالهی آماری با راه حل جامع برای همه‌ی موضوعات اصلی آمار)

دبلیو مایکل کلی، رابرت ای دانلی

مترجم:

دکتر محمد مجتبی کیخای فرزانه

یادگار علمی:

دکتر حسین شریفی

زیر نظر:

دکتر حسن پاشا خردی



کتابخانه ملی ایران
تألیف علمی

سرشناسه	: کلی، دبلیو. مایکل Kelley, W. Michael
عنوان و نام پدیدآور	: مسائل آماری: نزدیک به ۹۰۰ مساله‌ی آماری با راه حل جامع برای همه‌ی موضوعات اصلی آمار/دبلیو مایکل کلی، رابرت ای دانلی؛ مترجم محمدمجتبی کیخای‌فرزانه؛ ویراستار علمی نسترن شریفی؛ زیرنظر حسن پاشا شریفی.
مشخصات نشر	: تهران: تمدن علمی، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری	: ۶۷۲ ص.
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۸۱۲۷-۱۹-۲
وضعیت فهرست نویسی	: فیها
یادداشت	: The humongous book of statistics problems : translated for people who ..., 2009.:: عنوان اصلی.
یادداشت	: واژه‌نامه.
عنوان دیگر	: نزدیک به ۹۰۰ مساله‌ی آماری با راه حل جامع برای همه‌ی موضوعات اصلی آمار.
موضوع	: آمار -- مسائل، تمرین‌ها و غیره
موضوع	: Statistics-- Problems, exercises, etc
شناسه افزوده	: دانلی، رابرت ا.
شناسه افزوده	: Donnelly, Robert A.
شناسه افزوده	: کیخای‌فرزانه، محمدمجتبی، مترجم
شناسه افزوده	: شریفی، نسترن، ویراستار
شناسه افزوده	: پاشاشریفی، حسن
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۶ ۵م۸ک/۲/۲۷۶QA
رده بندی دیویی	: ۵/۸۱۹
شماره کتابشناسی ملی	: ۴۰۳۱۱۵



سازمان اسناد و کتابخانه ملی
جمهوری اسلامی ایران

مسائل آماری

(نزدیک به ۹۰۰ مساله‌ی آماری با راه حل جامع برای همه‌ی موضوعات اصلی آمار)

دبلیو مایکل کلی، رابرت ای دانلی

مترجم: دکتر محمد مجتبی کیخای‌فرزانه

ویراستار علمی: دکتر نسترن شریفی

زیر نظر: دکتر حسن پاشا شریفی

چاپ اول: ۱۳۹۶

تیراژ: ۱۱۰۰ نسخه

لیتوگرافی: کوثر

چاپ: دایره سفید

خیابان انقلاب، خیابان ۱۲ فروردین، خیابان شهدای ژاندارمری

بن بست گرانفر، پلاک ۴، تلفن ۶۶۴۱۲۳۵۸

حق چاپ برای ناشر محفوظ است.

شابک ۹۷۸-۶۰۰-۸۱۲۷-۱۹-۲

فهرست مطالب

۱۱	مقدمه
۱۳	پیشگفتار نویسندگان
۱۵	فصل اول: نمایش آمار توصیفی
۱۵	۱-۱-۱. آمار کردن داده ها در جداول، نمودارها و گراف ها
۱۶	۱-۱-۲. نمایش داده ها بابتان در جدول
۱۶	توزیع فراوانی
۱۹	۱-۱-۳. توزیع های فراوانی در یک نمودار
۱۹	هیستوگرام ها
۲۲	۱-۱-۴. استفاده از میله برای داده های تصویری
۲۲	نمودار های میله ای
۲۸	۱-۱-۵. به نمایش گزاردن داده های طیفی شده در یک دایره
۲۸	نمودار دایره ای
۳۳	۱-۱-۶. داده ها در گذر زمان در یک نمودار
۳۳	نمودارهای خطی
۳۵	۱-۱-۷. تشریح روابط بین دو متغیر
۳۵	نمودارهای پراکنش
۳۹	فصل دوم: محاسبه آمار توصیفی: شاخص های گرایش مرکزی
۳۹	۲-۱-۱. یافتن مرکز داده ها
۴۰	معدل
۴۰	میانگین
۴۶	دقیقا در مرکز بازه
۴۶	میانه
۴۸	نیمه راه، میان نقاط انتهایی
۴۸	میان دامنه
۴۹	مقدار با بیشترین فراوانی
۴۹	نما (مد)

۵۲	در مقیاس ۱ تا ۱۰۰ صدک
۶۰	میانگین وزنی..... معدل گیری با استفاده از وزن های مختلف
۶۳	میانگین توزیع فراوانی..... میانگین داده های گسسته
۶۵	میانگین توزیع فراوانی دسته بندی شده..... محاسبه میانگین داده های دسته بندی شده
۷۱	فصل ۳: محاسبه آمار توصیفی: شاخص های پراکندگی تعیین پراکندگی داده ها
۷۲	دامنه تغییر..... پراکندگی داده ها چه اندازه است؟
۷۴	دامنه میان چارکی..... یافتن ۵۰ درصد میانی داده ها
۸۰	داده های پرت..... جدا کردن داده های خوب از بد
۸۴	توزیع های تجسمی..... طرح های جعبه و شارب و دیاگرام های توزیع
۸۹	نمودار ساقه و برگ..... قدرت اساسی داده
۹۴	واریانس و انحراف معیار جامعه..... راج ترین راه برای اندازه گیری پراکندگی
۱۰۶	واریانس و انحراف معیار برای داده های گروه بندی شده..... محاسبه پراکندگی برای توزیع فراوانی
۱۱۰	قضیه جیبشلف..... به کار گرفتن محاسبه معیار در عمل
۱۱۵	فصل ۴: مقدمه ای بر احتمال شانس ها چه هستند؟
۱۱۶	انواع احتمال..... شروع با اصول پایه
۱۲۶	قوانین اضافی برای احتمال..... ترکیب احتمالات با استفاده از "یا"
۱۳۵	احتمال شرطی..... احتمالاتی که به پیشامدهای دیگر وابسته اند
۱۴۹	قانون ضرب برای احتمال..... دو رویداد یا بیشتر هم زمان رخ دهند
۱۵۳	قضیه ی بیز..... روش دیگری برای محاسبه احتمال شرطی
۱۵۷	فصل ۵: اصول شمارش و توزیع احتمال شانسهایی که شما می توانید روی آنها حساب کنید
۱۵۸	اصل بنیادی شمارش..... احتمال اینکه دو پیشامد جداگانه اتفاق بیفتند، چقدر است؟
۱۶۱	جایگشت ها..... چند راه برای چینش مجموعه ای از چیزها وجود دارد؟

۱۶۴	وقتی ترتیب اشیا مهم نیست	ترکیب ها
۱۷۱	احتمال با استفاده از داده‌ی گسسته	توزیع احتمال
۱۷۷	دو جمله‌ای، پواسون و فوق هندسی	فصل ۶: توزیع احتمال گسسته
۱۷۸	استفاده از ضریب‌هایی که ترکیبی هستند	توزیع احتمال دو جمله‌ای
۱۸۶	تعیین کردن احتمالات برای فاصله‌های معین	توزیع احتمال پواسون
۱۹۴	یک میانبر دو جمله‌ای	توزیع پواسون به عنوان یک تقریب برای توزیع دو جمله‌ای
۱۹۷	تعیین احتمالات وقتی پیشامدها مستقل نیستند	توزیع احتمال فوق هندسی
۲۰۵	متغیرهای تصادفی که اعداد صحیح نیستند	فصل ۷: توزیع احتمال پیوسته
۲۰۶	منحنی بل و نمرات Z	توزیع احتمال نرمال
۲۲۰	یک، دو و سه انحراف معیار حول میانگین	قاعده‌ی تجربی
۲۲۳	دیگر میانبر احتمال دو جمله‌ای	استفاده از توزیع نرمال جهت تقریب توزیع دو جمله‌ای
۲۲۸	جاء بایی از توزیع زنگوله‌ای شکل به توزیع جعبه‌ای شکل	توزیع یکنواخت پیوسته
۲۳۱	مانند توزیع پیوسته، اما پیوسته	توزیع نمایی
۲۳۵	کار با زیر مجموعه‌های جابه‌جا	فصل ۸: نمونه‌گیری و توزیع‌های نمونه‌گیری
۲۳۶	بسیاری از شیوه‌های جمع‌آوری یک نمونه	نمونه‌گیری احتمالی
۲۳۷	پیش‌بینی رفتار میانگین‌های نمونه	توزیع نمونه‌گیری میانگین
۲۴۵	توزیع نمونه‌گیری میانگین با جامعه کوچک	ضریب تصحیح جامعه محدود
۲۴۸	پیش‌بینی رفتار متغیرهای تصادفی گسسته	توزیع نمونه‌گیری نسبت
۲۵۸	پیش‌بینی نسبت‌ها از یک جامعه کوچک	ضریب تصحیح جامعه محدود برای توزیع نمونه‌گیری نسبت
۲۶۳	به کارگیری نمونه	فصل ۹: فاصله‌های اطمینان
۲۶۴	یک نمونه تا چه اندازه می‌تواند معرف راستین یک جامعه باشد؟	مقدمه‌ای بر فاصله‌های اطمینان برای میانگین
۲۶۵	قضیه‌ی حد مرکزی برای رهایی	فاصله‌های اطمینان برای میانگین با حجم نمونه‌های بزرگ و سیگمای معلوم

- ۲۶۹..... فاصله‌های اطمینان برای میانگین با حجم نمونه‌های کوچک و سیگمای معلوم زندگی بدون قفسه حد مرکزی
- ۲۷۴..... فاصله‌های اطمینان برای میانگین با حجم نمونه‌های کوچک و سیگمای مجهول معرفی توزیع، استیودنت
- ۲۸۰..... فاصله‌های اطمینان برای میانگین با حجم نمونه‌های بزرگ و سیگمای مجهول به قفسه حد مرکزی، خوش آمید!
- ۲۸۴..... فاصله‌های اطمینان برای نسبت تخمین درصدها از یک جامعه
- فصل ۱۰: آزمون فرضیه برای یک جامعه منفرد
- ۲۸۹..... زمان رد برخی فرضیه‌های صفر
- ۲۹۰..... معرفی آزمون فرضیه برای میانگین فرضیه‌های صفر و خلاف چه هستند؟
- ۲۹۳..... آزمون فرضیه برای میانگین با $n \geq 30$ و سیگمای معلوم یک بار دیگر گریزی می‌زنیم به قفسه حد مرکزی
- ۳۰۲..... آزمون فرضیه برای میانگین با $n < 30$ و سیگمای معلوم لازم است که توزیع آن‌ها نرمال باشد
- ۳۰۷..... آزمون فرضیه برای میانگین با $n < 30$ و سیگمای مجهول بازگشت به توزیع t
- ۳۱۴..... آزمون فرضیه برای میانگین با $n > 30$ و سیگمای مجهول مانند بخش آخر، اما با نمره z
- ۳۲۱..... آزمون فرضیه برای نسبت در داده‌های آزمون به جای میانگین‌ها
- فصل ۱۱: آزمون فرضیه برای دو جامعه
- ۳۳۱..... فرضیه‌سازی
- ۳۳۲..... آزمون فرضیه برای دو میانگین با $n > 30$ و سیگمای معلوم مقایسه t و z های دو جامعه
- ۳۳۹..... آزمون فرضیه برای دو میانگین با $n < 30$ و سیگمای معلوم هنگامی که نیاز است به آزمون t و آزمون z برای توزیع نرمال باشند
- ۳۴۴..... آزمون فرضیه برای دو میانگین با $n < 30$ و سیگمای مجهول سیگمای مجهول نمونه‌های کوچک توزیع t
- ۳۵۶..... آزمون فرضیه برای دو میانگین با $n > 30$ و سیگمای مجهول z به جای t
- ۳۶۰..... آزمون فرضیه برای دو میانگین با نمونه‌های وابسته وقتی دو نمونه وابسته‌اند چه می‌شود؟
- ۳۶۹..... آزمون فرضیه برای دو نسبت مقایسه درصدهای جامعه
- فصل ۱۲: آزمون مجذور خی و واریانس
- ۳۷۹..... آزمون انواع داده‌ها در تغییرپذیری
- ۳۸۰..... مجذور خی-آزمون نیکویی برازش آیا داده‌ها به همان روشی که شما فکر می‌کردید توزیع شده‌اند؟
- ۳۹۶..... آزمون مجذور خی برای استقلال آیا متغیرها مرتبط هستند؟
- ۴۰۵..... آزمون فرضیه برای واریانس یک جامعه آزمون تغییرپذیری به جای میانگین

۴۱۴	معرفی توزیع F	آزمون فرضیه برای واریانس های دو جامعه
۴۲۱	مقایسه میانگین های چندگانه با توزیع F	فصل ۱۳: تحلیل واریانس
۴۲۲	اساسی ترین روش آنوا	آنوای یک راهه: طرح کاملاً تصادفی
۴۴۶	اضافه کردن یک متغیر بلوکی به آزمون	آنوای یک راهه: طرح بلوکی تصادفی
۴۷۱	یافتن ارتباط بین دو متغیر	فصل ۱۴: همبستگی و تحلیل رگرسیون ساده
۴۷۲	توصیف قدرت و جهت یک رابطه	همبستگی
۴۸۰	خط بهترین برازش	تحلیل رگرسیون ساده
۵۰۱	آزمون هایی که به فرضیه هایی درباره ی جامعه نیاز ندارند	فصل ۱۵: آزمون های ناپارامتریک
۵۰۲	آزمون میانه ی یک نمونه	آزمون علامت با نمونه ای در حجم کوچک
۵۰۶	آزمون میانه ها با استفاده از نمرات z	آزمون علامت با نمونه ای در حجم بزرگ
۵۰۹	استفاده از آزمون علامت برای دو مجموعه داده ی وابسته	آزمون علامت نمونه های زوجی ($n \leq 25$)
۵۱۲	تلاش آزمون علامت و نمرات z برای آزمون داده زوجی	آزمون علامت نمونه های زوجی ($n > 25$)
۵۱۵	اندازه ی تفاوت میان دو نمونه	آزمون جمعی رتبه ای ویلکاکسون برای نمونه های کوچک
۵۱۹	از نمرات z برای اندازه گیری تفاوت رتبه ها استفاده	آزمون جمعی رتبه ای ویلکاکسون برای نمونه های بزرگ
۵۲۲	تفاوت در اندازه ی بین نمونه های وابسته	آزمون رتبه ای علامت دار ویلکاکسون
۵۲۸	مقایسه ی بیش از دو جامعه (آماري)	آزمون کروسکال-والیس
۵۳۵	همبستگی مجموعه های داده براساس تفاوت های رتبه	آزمون ضریب همبستگی رتبه ای اسپیرمن
۵۴۵	پیش بینی مقادیر آبی متغیرهای تصادفی	فصل ۱۶: پیش بینی
۵۴۶	اساسی ترین تکنیک پیش بینی	میانگین متحرک ساده
۵۵۱	داده های اخیر به شدت وزن بیشتری دارند	میانگین متحرک وزنی
۵۵۶	تکنیک پیش بینی خود تصحیح	هموارسازی نمایی
۵۶۲	اضافه کردن روندها به روش خود تصحیح	هموارسازی نمایی با فاکتور تعدیل روند

۵۷۱ پیش بینی روند و فصلی بودن محاسبه روندها و تاثیرات فصلی

۵۸۲ پیش بینی علی متغیر مستقل مجبور نیست زمان باشد

فصل ۱۷: کنترل آماری فرایندها استفاده از آمار برای ارزیابی کیفیت ۵۸۹

۵۹۰ مقدمه ای بر کنترل آماری فرایندها بررسی انواع مختلف ارزیابی کیفیت

۵۹۱ کنترل آماری فرایندها برای اندازه گیری متغیر نمودارهای کنترل دامنه و میانگین

۶۰۰ کنترل آماری فرایندها برای ارزیابی ویژگی با استفاده از نمودار P محاسبه تناسب موارد معیوب

۶۰۵ کنترل آماری فرایندها برای ارزیابی ویژگی با استفاده از نمودار C شمارش تعداد موارد معیوب

۶۰۹ نسبت قابلیت فرایند آیا فرایندی قادر به عملکرد بر اساس طرح خود می باشد؟

۶۱۱ شاخص قابلیت فرایند اندازه گیری قابلیت برای فرایندی که تغییر مسیر داده است

فصل ۱۸: بافتی کردن مفاهیم آماری مشخص کردن زمان و نحوه استفاده از فرمول ۶۱۵

۶۴۹ جداول مرجع

۶۵۹ پیوست A

۶۶۱ پیوست B

۶۶۳ پیوست C

۶۶۵ واژه نامه

مقدمه

پس از استقبال بی نظیر از کتابهای جبر و محاسبه‌ی مایکل کلی، این نویسنده تصمیم به نوشتن کتاب‌کاری گرفت که پر است از مسائل حل‌شدنی آمار و نکاتی که در حاشیه‌ی آنها نوشته شده و حاوی گام‌های جافته‌ده در حل مسائل. اغلب کتابهای آمار و ریاض به نثر سختی نوشته شده‌است که ارتباط برقرار کردن با آن برای دانشجویان و نگاه برای اساتید نیز دشوار است. اما ویژگی بارز این اثر، منحصر به فرد بودن آن در نحوه‌ی نگارش، آموزش گام‌به‌گام آمار از طریق حل مساله و همچنین اولویت دادن به جنبه‌ی عملی و کاربردی به جای نظری و تئوری است.

در محتوای کتاب تلاش گردیده تمامی مباحث اصلی آمار توصیفی و استنباطی از جمله: شاخص‌های پراکندگی، اصول شمارش و توزیع احتمال، توزیع احتمال دسسه، توزیع احتمال پیوسته، نمونه‌گیری و توزیع‌های نمونه‌گیری، فاصله‌های اطمینان، آزمون فرضیه برای یک جامعه منفرد، آزمون فرضیه برای دو جامعه، آزمون مجذور خی، تحلیل واریانس، همبستگی و تحلیل رگرسیون ساده، آزمون‌های ناپارامتریک، آزمون‌های همبستگی و همچنین کنترل آماری فرایندها مد نظر قرار گیرد.

این کتاب برای دانشجویان اغلب رشته‌های علوم پایه، فنی و مهندسی، علوم انسانی و پزشکی در مقاطع کارشناسی و کارشناسی‌ارشد در درجه‌ی اول و سپس برای دانشجویان دوره‌ی دکتری در درجه‌ی بعدی می‌تواند مفید واقع شود. همچنین برای استادان محترمی که به تدریس آمار می‌پردازند به عنوان راهنمای برای برنامه‌ریزی، طرح درس و تعیین تکالیف عملی برای دانشجویان سودمند واقع شود.

دیگر از محاسن کتاب این‌که، پس از طرح مساله، فرایند حل مساله و چگونگی رسیدن به پاسخ را با بیانی قابل فهم حتی برای کسانی که اطلاعات چندانی درباره‌ی روش‌های آماری ندارند ارائه می‌دهد.

مترجم و ویراستار کتاب تمامی تلاش خود را به کار بسته‌اند تا مطالب از نسخه‌ی اصلی کتاب، با حفظ کامل امانتداری به فارسی برگردانده شود. با وجود این مانند هر اثر دیگر، نمی‌توان بر خلاف تلاش‌هایی که در ترجمه کامل این کتاب صورت گرفته است، آن را عاری از لغزش دانست. بنابراین هرگونه اظهارنظر و نقد و بررسی از سوی دانشجویان و همکاران محترم اعضای هیات علمی دانشگاه‌ها، به دیده منت پذیرفته است و در چاپهای بعدی برای بهتر کردن اثر به کار بسته می‌شود.

در خاتمه از مدیریت محترم انتشارات، جناب آقای علمی که در نشر آثار ارزشمند دانشگاهی از هیچ تلاشی مضایقه نمی‌نمایند صمیمانه سپاسگزاریم و موفقیت بیش از پیش ایشان را در راه نشر علم از درگاه خداوند یکتا آرزو مندیم. همچنین برخود لازم دانسته از زحمات ماهرانه و بی‌دریغ جناب آقای مهندس رسول رفتاری و سرکار خانم‌ها کیخاسالار و منصورکیایی در ماشین‌نویسی و صفحه‌آرایی کتاب تقدیر و تشکر نماییم.

پیشگفتار نویسندگان

آیا دانشجوی کلاس آمار هستید؟ پاسخ مثبت است؟ پس به دلایل زیر به این کتاب نیاز دارید:

دلیل ۱: بهترین راه برای یادگیری آمار حل مسائل آماری است. این را نمی توان انکار کرد. اگر صرفاً می خواهید با خواندن کتاب درسی یا نکته برداری در کلاس مطالب را بفهمید، این روش شاید درست به نظر بیاید. اما متأسفانه، حقیقت تلخ این است که شما باید تا جاییکه انگشتانتان توان دارند، به روشی و بر روی مسائل کار کنید.

دلیل ۲: اکثر کتاب های آموزشی فقط به شما پاسخ های مسائل تمرینی را می دهند اما راه حلی برای آنها ارائه نمی کنند. هرگز! کیم کتاب درسی شما ۱۷۵ مساله برای هر موضوع دارد، اما اکثر آنها فقط پاسخ های مشخص می کنند. این بدان معنی است که اگر جواب سوالی را همان جا متوجه نشوید، دایماً هیچ می شوید. دانستن اینکه راه حل سوالی را به اشتباه رفته اید، اگر ندانید که کجای کار اشتباه رفته اید کمکی به شما نمی کند. کتاب های آمار بر مسند شاهی تکیه زده اند و همانند فلان "آز بزرگ" و "قدرتمند" فقط می گویند: "نه! دوباره انجام بده!" و شما دوباره بارها و بارها بدست می کنید و معمولاً سوال را اشتباه متوجه می شوید. عجب روش دل انگیزی برای یادگیری! (بیایید حتی کاری به اینکه چرا این کتاب ها فقط جواب سوالات عجیب و غریب را به شما می دهند نداشته باشیم. آیا معنی اینکار این است که نویسنده اصلی کتاب تمایلی به توضیح سوالات شفاف و راحت هم نداشته؟)

دلیل ۳: حتی وقتی که کتب ریاضی در تلاشند تا مراحل حل مساله را به شما نشان دهند، کار درستی انجام نمی دهند. ریاضی دان ها دوست دارند از بیان راه حل ها بگذرند، شما به خوبی توضیحات راه حل یک سوال را دنبال می کنید اما ناگهان میان راه سر رشته را گم می کنید. از خودتان می پرسید: "چطور این کار را انجام دادند؟"، یا "لعنتی! جواب سوال ۴۲ از کجا آمد؟! این که در مرحله قبلی نبود"، چرا تمام این کتاب ها فرض را بر این می گذارند که برای اینکه بتوان مساله ای را در صفحه ۲۰۰ حل کرد، باید صفحات ۱ تا ۱۹۹ را مانند کف دستانتان بلد باشید؟ شما نمی خواهید بقیه دوران زندگی تان را صرف حل نمونه سوال کنید. شما فقط می خواهید بدانید چرا وقتی که در حال محاسبه احتمال (که در فصل ۵ می-آموزید) بیرون کشیدن دست فول (در بازی پوکر) از میان انبوه کارت ها هستید به عددی منفی می رسید.

همه نکات این بخش را در حاشیه کتاب می نویسیم و به بخشی از کتاب که می خواهیم توضیح دهیم اشاره می کنیم.



دلیل ۴: زمانی خواندن لیست دلایل انتخاب این کتاب جنبه سرگرمی داشت، اما دیگر کافیسست. هر مساله آماری که احتمالا با آن برخورد می کنید در این کتاب آمده است. بنابراین شما با انواعی از مسائل مختلف روبرو خواهید شد که برای حل آنها نیاز به کمک حرفه ای دارید. این کتاب تمرین خوبی است، اما برای اینکه آن را عالی کنیم، تمامی مسائل را به طور کامل بررسی می کنیم و در صورتی که به مساله گیج کننده ای برخورد کردیم که نیاز به توضیح بیشتری داشته باشد، در حاشیه نکته گذاری می کنیم. همچنین در کنار مسائل دشوار علامت جمجمه قرار داده ایم، بنابراین اگر مساله ای بسیار چالش برانگیز است آن را به دقت بررسی می کنیم. مهمتر از همه، اگر به مساله ای فکرمی کنید اما نمی توانید راه حلی برای آن پیدا کنید، بهتر نیست خودتان نیز بدانید این مساله قرار است پیچیده و سخت باشد؟ این روش، حداقل برای ما روش مطمئنی است.

فکر می کنیم وقتی ببینید که چند توضیحات جواب سوالها مفصل بوده، شگفت زده می شوید؛ و امیدواریم نکات مفیدی که در این بخش برایتان ذکر می کنیم مفید باشند. ما را دیوانه خطاب کنید، ولی ما بر این باوریم که آنهایی که می خواهند آمار یاد بگیرند و مشتاق صرف وقت برای یادگیری از طریق حل مساله هستند باید استی بتوانند این مسائل را بفهمند و با یادگیری پیش بروند، اما این صرفا روش دوم است. تذکر آخر: در بعضی از کلاس های آمار از ماشین حساب های استفاده می شود که تمام فرمول های آماری را به شما ارائه می کند. در این کتاب، به شما می دهیم که این فرمولها بر چه مبنایی محاسبه می شوند، اما بسیاری از آنها شامل محاسبات زیادی هستند، بنابراین اعداد اعشاری را گرد می کنیم. این بدان معنی است که پاسخ ماشین حساب ممکن است کمی متفاوت از پاسخ های ما باشد، اما با این روش شما مراحل را مشاهده می کنید و آنچه اتفاق می افتد را درک می کنید.

موفق باشید و حتما به وب سایت ما به آدرس www.stat-guide.com و www.calculus-help.com سری بزنید. اگر کاملا علاقه مند بودید، به ما ایمیل بزنید و نظراتان را بگویید (گرچه که آنهایی که به ما علاقه مند هستند حتما با ما ارتباط برقرار می کنند).

- مایکل کلی و رابرت دانلی