

۱۷۹۰۵۷۱

بسم الله الرحمن الرحيم

آمار استنباطی

تالیف

پروفسور کامبیز هژبر کیانی

دکتر سروناز هژبر کیانی

دکتر احمد سرلک

سر شناسه	هژبرکیانی، کامبیز: ۱۳۲۶
عنوان و پدیدآور	آمار استنباطی /تالیف: پروفسور کامبیز هژبرکیانی، دکتر سروناز هژبرکیانی و دکتر احمد سرلک
مشخصات نشر	نشر نور علم، ۱۳۹۴.
مشخصات ظاهری	۶۴۷ ص. جدول، نمودار.
شابک	۹۷۸-۶۰۰-۱۶۹-۱۶۸-۳
وضعیت فهرست نویسی	بر اساس اطلاعات فیبا (فهرست نویسی پیش از انتشار).
یادداشت	کتابنامه ص ۶۴۷.
یادداشت	هژبرکیانی، کامبیز: ۱۳۲۶، مولف.
یادداشت	هژبرکیانی، سروناز: ۱۳۶۰، مولف.
یادداشت	سرلک، احمد: ۱۳۴۹، مولف.
موضوع	آمار -- راهنمای آموزشی (عالی)
موضوع	آمار -- مسائل، تمرین ها و غیره (عالی)
موضوع	آمار استنباطی
رده بندی کنگره	LB ۲۳۵۳ / ک ۴۱۷۸ ۱۳۹۴
رده بندی دیویی	۲۷۸/۰۴۲

نشر نور علم: تهران - خ انقلاب - خ ۱۲ فروردین - پلاک ۲۵۹ - ط ۴ - واحد ۸ تلفن: ۶۶۴۰۳۶۱۰ و ۶۶۴۰۵۸۸۰
 ۰۹۱۲۳۳۳۴۲۲۹ noreelm@yahoo.com ۶۶۴۰۵۸۹۴

نام کتاب: آمار استنباطی

تالیف: پروفسور کامبیز هژبرکیانی، دکتر سروناز هژبرکیانی و دکتر احمد سرلک

ناشر: نور علم

چاپ و صحافی: الغدير

نوبت چاپ: اول ۱۳۹۴

شمارگان: ۱۰۰۰ جلد

قیمت: ۲۹۰۰۰ تومان

فروشگاه در تهران: ۱- دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران

۲- تهران - خ انقلاب - خ ۱۲ فروردین - پلاک ۲۵۹ - ط ۴ - واحد ۸ تلفن: ۶۶۴۰۳۶۱۰ و ۶۶۴۰۵۸۹۴

پایگاه اینترنتی: www.nooreelm.com

موبایل کار: در صورت عدم دسترسی به کتاب های این انتشارات، از طریق تماس با شماره ۰۹۱۲۳۳۳۴۲۲۹ کتاب ها با پست به تمام نقاط ایران ارسال می شود.

پیش‌گفتار

خداوند را دگربار شکر که توفیق و توان آن یافتیم که کتاب آمار استنباطی را در امتداد کتاب آمار توصیفی تقدیم جامعه دانشگاهی و پژوهشگران نمائیم. در تدوین کتاب سعی شده شیوه درست اندیشی به موضوعات آمار استنباطی بیان شود و در برگیرنده نکات ارزشمند در این خصوص باشد و بتواند سرعت یادگیری دانشجویان را تقویت نماید.

کتابی که پیش رو دارید، به بیانی ساده و کاربردی موضوعات آمار استنباطی منطبق بر سرفصل‌های مصوب شورای عالی برنامه‌ریزی کتب درسی را شامل می‌شود که حاصل زحمات و تجربه تدریس مؤلفین آن در این زمینه است. این کتاب در ده فصل تدوین شده است.

اگرچه در تدوین این کتاب سعی شده است مطالب به رساترین حالت ممکن بیان گردد. اما این دیکته بدون غلط نمی‌باشد. لذا نویسندگان مسئولیت خطاهای احتمالی را پذیرفته و از تمامی اساتید و دانشجویان گرامی طلب آن می‌رود که نظرات و پیشنهادات خویش را در جهت بهبود کیفیت آن بیان نمایند تدوین این کتاب حاصل همکاری

صمیمانه بسیاری از عزیزان است که بر خود لازم می‌دانیم از آنان سپاسگزاری شود. از مدیریت محترم انتشارات نور علم آقای دکتر نادر مهرگان که زحمت انتشار را بر عهده داشته‌اند تقدیر ویژه می‌نمائیم. همچنین زحمات خانم‌ها شیرین صلوی‌تبار، خانم دکتر افسانه شفیعی و آقای دکتر امین کوهبر به ویژه خانم دکتر افسانه شفیعی، که مطالب آنها بر غنای کار افزوده شایسته تشکر و تقدیر فراوان است. در پایان از خانم فاطمه سرایی مدیریت محترم دفتر فنی ولی عصر که با علاقه‌مندی تایپ و صفحه‌آرایی و مراحل اولیه تدوین کتاب را پیگیری نموده‌اند صمیمانه قدردانی می‌نمائیم.

دکتر کامبیز هژبر کیانی

دکتر سروناز هژبر کیانی

دکتر احمد سرلک

بهار ۱۳۹۴

فهرست مطالب

۱.....	فصل اول: نمونه‌گیری و توزیع‌های نمونه‌گیری
۳.....	۱-۱ مقدمه
۴.....	۲-۱ روش‌های نمونه‌گیری
۴.....	۱-۲-۱ نمونه تصادفی ساده
۶.....	۲-۲-۱ نمونه سیستماتیک
۷.....	۳-۲-۱ نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌بندی شده
۸.....	۴-۲-۱ نمونه‌گیری خوشه‌ای
۹.....	۳-۱ توزیع نمونه‌گیری میانگین
۱۲.....	۴-۱ قضیه حد مرکزی
۱۴.....	تمرین‌های فصل اول
۲۳.....	پاسخ تمرین‌های فصل اول
۲۸.....	پیوست‌های فصل اول
۳۵.....	سؤالات آزمون کارشناسی ارشد سال ۸۵ - ۱۳۸۰
۳۹.....	پاسخ تشریحی سؤالات آزمون کارشناسی ارشد سال ۸۵ - ۱۳۸۰
۴۱.....	فصل دوم: برآورد
۴۳.....	۱-۲ مقدمه
۴۳.....	۲-۲ برآورد
۴۴.....	۱-۲-۱ برآورد نقطه‌ای
۴۵.....	۳-۲ خواص مطلوب برآوردکننده‌ها
۵۳.....	۲-۲-۲ برآورد فاصله‌ای
۵۳.....	۱-۲-۲-۲ ساختن فاصله اطمینان یا اعتماد (محاسبه برآورد فاصله‌ای) میانگین جامعه μ
۶۳.....	۲-۲-۲-۲ برآورد فاصله‌ای (ساختن فاصله اطمینان) نسبت‌ها
۶۶.....	۳-۲-۲-۲ ساختن فاصله اطمینان برای اختلاف دو میانگین در جامعه $\mu_1 - \mu_2$
۷۲.....	۴-۲-۲-۲ برآورد فاصله‌ای تفاضل (اختلاف) نسبت‌ها
۷۴.....	۵-۲-۲-۲ برآورد فاصله‌ای واریانس جامعه σ^2
۷۶.....	۶-۲-۲-۲ برآورد فاصله‌ای نسبت دو واریانس $\frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2}$
۷۹.....	تمرین‌های فصل دوم
۹۴.....	پاسخ تمرین‌های فصل دوم

پیوست فصل دوم.....	۱۰۰
سؤالات تستی فصل دوم.....	۱۰۷
پاسخ سؤالات تستی فصل دوم.....	۱۱۴
فصل سوم: آزمون فرضیه	۱۱۷
۱-۳ مقدمه.....	۱۱۹
۲-۳ فرضیه صفر و فرضیه مقابل.....	۱۱۹
۳-۳ آزمون یک دامنه و دو دامنه.....	۱۲۱
۴-۳ آزمون فرضیه در مورد اختلاف میانگین‌ها.....	۱۲۴
۵-۳ آزمون فرضیه در مورد اختلاف نسبت‌ها.....	۱۲۶
۶-۳ انواع خطاها.....	۱۲۷
تمرین‌های فصل سوم.....	۱۳۲
پاسخ تمرین‌های فصل سوم.....	۱۴۳
سؤالات تستی کارشناسی ارشد.....	۱۴۹
پاسخ سؤالات تستی کارشناسی ارشد.....	۱۵۴
فصل چهارم: کیفیت و کنترل کیفیت	۱۵۷
۱-۴ مقدمه.....	۱۵۹
۲-۴ کیفیت چیست؟.....	۱۶۰
۳-۴ پراکندگی دشمن کیفیت.....	۱۶۱
۴-۴ کنترل پراکندگی: بازرسی و ممانعت.....	۱۶۱
۵-۴ کنترل عملکرد آماری.....	۱۶۲
۶-۴ چارت X: چارت کنترل برای میانگین عملکرد.....	۱۶۴
۷-۴ شرح ابتدایی چارت کنترل.....	۱۶۶
۸-۴ چارت $\bar{x}$ زمانی که μ و σ مشخص نیستند.....	۱۶۸
۹-۴ چارت R: چارت کنترل برای پراکندگی عملکرد.....	۱۶۹
۱۰-۴ چارت P: چارت کنترل برای صفات.....	۱۷۱
۱۱-۴ مدیریت کیفیت کل.....	۱۷۶
۱۲-۴ نمودار استخوان ماهی: مشخص کردن و طبقه‌بندی علت‌ها.....	۱۷۷
۱۳-۴ ابتدا هیولا را از بین ببریم.....	۱۷۹
۱۴-۴ توسعه کیفیت به طور مداوم.....	۱۸۱
۱۵-۴ پذیرش نمونه‌گیری.....	۱۸۱
۱۵-۴-۱ پذیرش نمونه‌گیری.....	۱۸۴

۱۸۸.....	تمرین‌های فصل چهارم.....
۱۹۲.....	پاسخ تمرین‌های فصل چهارم.....
۱۹۸.....	فلوچارت کیفیت و کنترل کیفیت.....
۱۹۹.....	پیوست فصل چهارم.....
۲۰۵.....	فصل پنجم: آزمون نیکویی برازش و استقلال تحلیل واریانس
۲۰۷.....	۱-۵ مقدمه.....
۲۰۸.....	۲-۵ توزیع کای دو برای آزمون نیکویی بر ارزش یا خوبی بر تطابق.....
۲۱۳.....	۳-۵ آزمون توزیع کای دو برای آزمون عدم وابستگی یا استقلال.....
۲۱۷.....	۱-۳-۵ احتیاط‌های لازم در زمینه استفاده از توزیع کای دو.....
۲۱۸.....	۴-۵ تحلیل واریانس.....
۲۲۰.....	۱-۴-۵ تحلیل واریانس یک طرفه.....
۲۲۲.....	۱-۴-۵ روش تشریحی (غیراستاندارد).....
۲۲۶.....	۲-۴-۵ روش جدول واریانس.....
۲۲۹.....	۲-۴-۵ تحلیل واریانس دوطرفه (بدون در نظر گرفتن اثر متقابل).....
۲۳۶.....	تمرین‌های فصل پنجم.....
۲۵۳.....	پاسخ‌های تمرین‌های فصل پنجم.....
۲۶۲.....	تست‌های آزمون کارشناسی ارشد.....
۲۶۶.....	پاسخ تشریحی تست‌های آزمون کارشناسی ارشد.....
۲۶۹.....	فصل ششم: تحلیل رگرسیون دو متغیره.....
۲۷۱.....	۱-۶ مقدمه.....
۲۷۳.....	۲-۶ نمودار پراکنش.....
۲۷۷.....	۳-۶ برآورد ضرایب خط رگرسیون.....
۲۷۹.....	۴-۶ روش حداقل مربعات.....
۲۸۴.....	۵-۶ روش حداکثر درست نمایی.....
۲۹۰.....	۶-۶ خواص آماری برآوردکننده‌های حداقل مربعات.....
۲۹۳.....	۷-۶ خطای معیار رگرسیون و خطاهای معیار ضرایب رگرسیون.....
۲۹۵.....	۸-۶ استنباط آماری در مورد پارامترهای جامعه.....
۲۹۵.....	۱-۸-۶ آزمون فرضیه و ساختن فاصله اطمینان.....
۲۹۹.....	۹-۶ نوار اطمینان خط رگرسیون اصلی در جامعه.....
۳۰۲.....	۱۰-۶ پیش‌بینی به وسیله خط رگرسیون.....
۳۰۳.....	۱۱-۶ آزمون فرضیه در مورد کل رگرسیون یا تحلیل واریانس در مورد رگرسیون.....

۳۰۵.....	۱۲-۶ ضریب تعیین
۳۰۷.....	۱۳-۶ ضریب همبستگی
۳۱۷.....	۱۳-۶ نکات مهم در مورد رگرسیون
۳۱۷.....	۲-۱۳-۶ برون یابی
۳۱۸.....	۲-۱۳-۶ رابطه علت و معلول
۳۱۸.....	۳-۱۳-۶ استفاده از روندهای گذشته برای روندهای آینده
۳۱۹.....	۴-۱۳-۶ تفسیر نادرست ضریب تعیین و ضریب همبستگی
۳۲۰.....	۵-۱۳-۶ یافتن ارتباطی که وجود ندارد
۳۲۱.....	فلوچارت رگرسیون و همبستگی
۳۲۲.....	تمرین‌های فصل ششم
۳۲۵.....	فصل هفتم: رگرسیون چند متغیره
۳۲۷.....	۱-۷ مقدمه
۳۲۷.....	۲-۷ معادله رگرسیون چند متغیره
۳۲۹.....	۳-۷ فرضیه‌های اساسی معادله رگرسیون
۳۳۳.....	۴-۷ خواص آماری روش حداقل مربعات معمولی
۳۳۵.....	۵-۷ قضیه گاس مارکوف
۳۳۶.....	۶-۷ برآورد واریانس ضرایب برآورد شده:
۳۳۹.....	۷-۷ خطای معیار کل رگرسیون چند متغیره
۳۳۹.....	۸-۷ استنتاج آماری در مدل رگرسیون چند متغیره
۳۳۹.....	۸-۱۱ آزمون فرضیه و ساختن فاصله اطمینان در مورد ضرایب
۳۴۱.....	۹-۷ ضریب تعیین R^2 و ضریب تعیین تصحیح شده یا تعدیل شده R^2
۳۴۴.....	۱۰-۷ استنتاج آماری کل رگرسیون با استفاده از آزمون F یا تحلیل واریانس
۳۴۶.....	۱۱-۷ ضرایب همبستگی
۳۴۸.....	۱۲-۷ روش‌های مدل‌سازی
۳۴۸.....	۱۲-۱۱ داده‌های کیفی و متغیرهای مجازی
۳۶۲.....	مدل رگرسیون چند متغیره
۳۶۴.....	تمرین‌های فصل هفتم
۳۷۱.....	پاسخ تمرین‌های فصل هفتم
۳۷۵.....	سؤالات تستی کارشناسی ارشد اقتصاد
۳۷۹.....	پاسخ سؤالات تستی رگرسیون
۳۸۳.....	فصل هشتم: آزمون‌های ناپارامتری

۳۸۵.....	۱-۸ مقدمه
۳۸۶.....	۲-۸ آزمون علامت تک نمونه‌ای
۳۸۸.....	۱-۲-۸ نکاتی در مورد آزمون علامت تک نمونه‌ای
۳۸۹.....	۳-۸ آزمون علامت نمونه زوجی
۳۹۰.....	۴-۸ آزمون رتبه‌های علامت‌دار و یلکاسون
۳۹۲.....	۱-۴-۸ نکات در مورد آزمون رتبه‌های علامت‌دار و یلکاسون
۳۹۳.....	۵-۸ آزمون مجموع رتبه‌های من - ویتنی
۳۹۵.....	۱-۵-۸ نکات در مورد آزمون مجموع رتبه‌های من - ویتنی
۳۹۷.....	۶-۸ آزمون کروسکال - والیس
۳۹۹.....	۷-۸ آزمون فریدمن
۴۰۳.....	۸-۸ ضریب همبستگی رتبه‌ای اسپیرمن
۴۰۵.....	۹-۸ ضریب توافق کندال
۴۰۸.....	۱۰-۸ آزمون مبتنی بر ردیف‌ها (آزمون استقلال)
۴۱۰.....	۱۱-۸ آزمون کولموگورف - اسمیرنوف χ^2 تک بعدی (همگونی)
۴۱۰.....	۱-۱۱-۸ مراحل اجرای آزمون
۴۱۳.....	تمرینات فصل هشتم
۴۲۱.....	فصل نهم: شاخص قیمت‌ها
۴۲۳.....	۱-۹ مقدمه
۴۲۴.....	۲-۹ شاخص عددی ساده
۴۲۶.....	۱-۲-۹ انواع شاخص اعداد ساده
۴۲۸.....	۳-۹ شاخص‌های عددی مرکب
۴۲۹.....	۱-۳-۹ شاخص‌های عددی غیروزنی
۴۳۴.....	۲-۳-۹ شاخص‌های موزون
۴۳۵.....	۱-۲-۳-۹ شاخص‌های مجموع موزون
۴۳۶.....	۱-۱-۲-۳-۹ شاخص قیمت پاشه
۴۳۸.....	۲-۱-۲-۳-۹ شاخص قیمت لاسپیرز
۴۴۰.....	۳-۱-۲-۳-۹ شاخص عددی مجموع با وزن‌های ثابت
۴۴۲.....	۴-۱-۲-۳-۹ شاخص فیشر
۴۴۲.....	۴-۹ شاخص متوسط قیمت‌های نسبی
۴۴۶.....	۵-۹ شاخص‌های غیرقیمتی
۴۴۶.....	۱-۵-۹ شاخص مقدارها

۴۴۷.....	۲-۵-۹ شاخص ارزش
۴۴۸.....	۳-۵-۹ شاخص بهره وری
۴۵۱.....	۶-۹ آزمون‌های ریاضی در مورد شاخص‌ها
۴۵۱.....	۱-۶-۹ آزمون معکوس‌سازی زمان
۴۵۳.....	۲-۶-۹ آزمون معکوس‌سازی فاکتورها
۴۵۴.....	۷-۹ انجام عملیات بر روی شاخص‌ها
۴۵۴.....	۱-۷-۹ تغییر پایه شاخص‌ها
۴۵۵.....	۲-۷-۹ پیوند دادن دو شاخص
۴۵۷.....	۳-۷-۹ شاخص زنجیرهای
۴۵۹.....	۴-۷-۹ برخی شاخص‌های بسیار مهم
۴۵۹.....	۱-۴-۷-۹ شاخص قیمت عمده فروشی
۴۵۹.....	۲-۴-۷-۹ شاخص قیمت مصرف‌کننده
۴۶۰.....	۳-۴-۷-۹ شاخص ضمنی تعدیل‌کننده قیمت
۴۶۰.....	۸-۹ موارد کاربرد شاخص‌های اعداد
۴۶۱.....	۱-۸-۹ قدرت خرید
۴۶۲.....	۲-۸-۹ دستمزدهای واقعی
۴۶۳.....	۳-۸-۹ شرایط مبادله
۴۶۵.....	۴-۸-۹ تثبیت قیمت
۴۶۷.....	۹-۹ مشکلات متناظر با شاخص‌های عددی
۴۶۹.....	تمرین‌های فصل نهم
۴۷۸.....	پاسخ تمرین‌های فصل نهم
۴۸۰.....	صحیح و غلط
۴۸۲.....	پرسش‌های چند گزینه‌ای
۴۸۵.....	سؤالات کارشناسی ارشد
۴۸۷.....	پاسخ سؤالات کارشناسی ارشد
۴۸۹.....	پيوست فصل نهم
۴۹۵.....	فصل دهم: تحلیل سری‌های زمانی و پیش‌بینی
۴۹۷.....	۱-۱۰ مقدمه
۴۹۸.....	۲-۱۰ تغییرات در سری‌های زمانی
۴۹۸.....	۱-۲-۱۰ روند بلندمدت
۵۰۰.....	۲-۲-۱۰ تغییرات فصلی

۵۰۱	۳-۲-۱۰ تغییرات ادواری
۵۰۲	۴-۲-۱۰ تغییرات نامنظم
۵۰۵	۳-۱۰ روند بلند مدت (جزء اول سری زمانی)
۵۰۵	۱-۳-۱۰ علل مطالعه روند
۵۰۷	۲-۳-۱۰ روش‌های برآورد خط روند
۵۰۹	۳-۳-۱۰ روش نموداری
۵۱۰	۱-۳-۳-۱۰ روش نقاط انتخابی
۵۱۴	۴-۳-۱۰ روش شبه متوسط‌ها
۵۲۰	۵-۳-۱۰ برازش خط روند با استفاده از روش حداقل مربعات
۵۲۱	۱-۵-۳-۱۰ ترجمه یا کدگذاری زمان
۵۲۶	استفاده از معادله درجه دوم در تعیین فرم خط روند در یک سری زمانی
۵۳۰	۵-۱۰ خط روند در فرم نمایی
۵۳۴	۶-۱۰ روش میانگین متحرک
۵۴۱	۱-۶-۱۰ مشکلات متناظر با بهره‌گیری از روش میانگین متحرک
۵۴۱	۷-۱۰ انجام پیش‌بینی با استفاده از معادله روند
۵۴۱	۱-۷-۱۰ روند خطی
۵۴۲	۲-۷-۱۰ روند درجه دو
۵۴۴	۸-۱۰ نوسانات ادواری (جزء دوم سری زمانی)
۵۴۵	۱-۸-۱۰ سنجش میزان تغییرات ادواری با استفاده از داده‌های سالانه
۵۵۰	۹-۱۰ نوسانات فصلی (جزء سوم سری زمانی)
۵۵۲	۱-۹-۱۰ مشکل ویرایش داده‌های ماهانه
۵۵۳	۲-۹-۱۰ انواع تغییرات فصلی
۵۵۴	۳-۹-۱۰ محاسبه شاخص فصلی نوعی
۵۵۴	روش اول: سهم نسبت به میانگین متحرک
۵۶۱	۴-۹-۱۰ مرحله آخر: محاسبه شاخص فصلی با استفاده از روش‌های دیگر
۵۶۲	۱-۴-۹-۱۰ برآورد روند و سیکل‌ها (TC)
۵۶۴	۲-۴-۹-۱۰ محاسبه حرکات نامنظم و فصلی
۵۶۷	۳-۴-۹-۱۰ حذف تغییرات نامنظم
۵۷۰	۴-۴-۹-۱۰ موارد کاربرد شاخص‌های فصلی
۵۷۱	۵-۴-۹-۱۰ روش‌های دیگر محاسبه شاخص فصلی
۵۷۳	۶-۴-۹-۱۰ استفاده از شاخص‌های فصلی

۵۷۵.....	۱۰-۹-۷ تغییرات نامنظم
۵۷۵.....	۱۰-۱۰ حل یک مسأله با در نظرگیری تمامی چهار قسمت یک سری زمانی
۵۸۲.....	۱۰-۸-۱ روش‌های کیفی برای پیش‌بینی
۵۸۸.....	تمرین‌های فصل دهم
۵۹۸.....	پاسخ تمرین‌های فصل دهم
۶۰۴.....	صحیح و غلط
۶۰۷.....	پرسش‌های چند گزینه‌ای
۶۱۳.....	تست‌های کارشناسی ارشد
۶۱۵.....	ضمائم
۶۴۷.....	منابع و مآخذ

www.ketab.ir

فهرست جدول‌ها

- جدول ۱-۱. نمونه‌ای از جدول اعداد تصادفی ۵
- جدول ۱-۲. طبقه‌بندی بیماران براساس گروه سنی ۸
- جدول ۱-۳. خطای نوع اول و دوم و توان آزمون ۱۲۸
- جدول ۱-۴. نسبت جعبه‌هایی که شیر کمتر از مقدار تعیین شده داشته‌اند ۱۷۳
- جدول ۱-۵. نتایج مصاحبه مراجعه‌کنندگان به شرکت ۲۰۹
- جدول ۲-۵. احتمالات توزیع دوجمله‌ای مصاحبه‌کنندگان ۲۱۰
- جدول ۳-۵. فراوانی‌های مشاهده شده احتمالات توزیع دوجمله‌ای و فراوانی‌های انتظاری مصاحبه‌کنندگان ۲۱۰
- جدول ۴-۵. مراحل محاسبه آماره آزمون کای‌دو ۲۱۱
- جدول ۵-۵. جدول تطابقی و درک درجه آزادی ۲۱۵
- جدول ۶-۵. فراوانی‌های مشاهده شده یا جدول تطابقی مرتبط با سطح درآمد و نوع دبیرستان ۲۱۵
- جدول ۷-۵. فراوانی‌های انتظاری مرتبط با سطح درآمد و نوع دبیرستان ۲۱۶
- جدول ۸-۵. مقادیر محصول سه ماشین در پنج ساعت مختلف ۲۲۱
- جدول ۹-۵. تحلیل واریانس یک طرفه ۲۲۸
- جدول ۱۰-۵. نمونه‌هایی از تولید (Xij) سه ماشین مختلف ۲۳۰
- جدول ۱۱-۵. تحلیل واریانس دوطرفه بدون در نظر گرفتن اثر متقابل ۲۳۲
- جدول ۱-۶. اطلاعات مربوط به رابطه محصول گندم و آب ۲۷۳
- جدول ۲-۶. قیمت و مقدار تقاضای کالا ۲۸۵
- جدول ۳-۶. بهره‌وری و سود شرکت ۲۸۷
- جدول ۴-۶. فروش رستوران طی ۵ سال ۲۸۸
- جدول ۵-۶. محاسبات مربوط به نوار اطمینان خط رگرسیون جامعه در مثال ۱ ۳۰۱
- جدول ۶-۶. محاسبات لگاریتمی ۳۱۷
- جدول ۱-۷. اطلاعات در مورد حقوق دریافتی زنان و مردان در شرکت فرضی ۳۴۹
- جدول ۲-۷. مقادیر پسماند مربوط به معادله رگرسیون جدول (۱-۷) ۳۵۱
- جدول ۳-۷. داده‌های آماری برای رگرسیون با توجه به نوع جنسیت ۳۵۲
- جدول ۴-۷. مقادیر پسماند بعد از استفاده از متغیر مجازی ۳۵۴
- جدول ۵-۷. تعداد محورهای معیوب در هر دسته ۳۵۵
- جدول ۶-۷. مقادیر پسماند مدل رگرسیونی ۳۵۷
- جدول ۷-۷. اطلاعات جدول (۵-۷) بعد از اضافه نمودن متغیر جدید ۳۵۹

جدول ۷-۸.	جملات پسماند بعد از وارد نمودن متغیر جدید	۳۶۱
جدول ۹-۱.	اطلاعات فرضی مربوط به تولیدات شرکت	۴۲۵
جدول ۹-۲.	شاخص مقداری	۴۲۷
جدول ۹-۳.	شاخص ارزش	۴۲۷
جدول ۹-۴.	شاخص مجموع غیروزی قیمت برای سال ۱۹۹۵	۴۳۰
جدول ۹-۵.	محاسبات براساس سال پایه ۱۹۹۰	۴۳۱
جدول ۹-۶.	قیمت کالاهای منتخب در سال ۱۹۹۰ و ۱۹۹۵	۴۳۲
جدول ۹-۷.	اطلاعات بر حسب سهم فروش	۴۳۵
جدول ۹-۸.	اطلاعات مورد استفاده برای شاخص پاشه	۴۳۷
جدول ۹-۹.	اطلاعات مربوط به سه ماده معدنی	۴۴۱
جدول ۹-۱۰.	تغییر قیمت و مقدار سه کالای الف، ب، ج	۴۴۴
جدول ۹-۱۱.	محاسبات مربوط به شاخص قیمت با توجه به جدول (۹-۱۰)	۴۴۵
جدول ۹-۱۲.	اطلاعات مربوط به تولید کالا با توجه به نفر ساعت به کار رفته	۴۵۰
جدول ۹-۱۳.	پیوند دو شاخص ۱۳۶۹ و ۱۳۷۶	۴۵۶
جدول ۹-۱۴.	درآمد سالانه پرداختی به یک فرد طی سالهای ۹۲-۱۹۷۷	۴۶۳
جدول ۹-۱۵.	اطلاعات مربوط به حجم واقعی و اسمی پول (۷۷-۱۳۶۹)	۴۶۶
جدول ۱۰-۱.	مخارج مربوط به تأسیس کارخانه جدید و تجهیزات مورد نیاز برای آن	۵۱۱
طی سالهای ۱۹۶۸-۱۹۵۶		۵۱۱
جدول ۱۰-۲.	صادرات شرکت در دوره ۶۸-۱۹۵۴	۵۱۵
جدول ۱۰-۳.	اطلاعات مربوط به ذخایر طلای کشور فرضی (۶۷-۱۹۵۷)	۵۱۷
جدول ۱۰-۴.	حالتی که تعداد مشاهدات موجود در سری زمانی فرد باشد	۵۲۳
جدول ۱۰-۵.	حالتی که تعداد مشاهدات موجود در سری زمانی زوج باشد	۵۲۳
جدول ۱۰-۶.	استفاده از روش حداقل مربعات از طریق کدگذاری با تعداد عناصر زوج	۵۲۵
جدول ۱۰-۷.	میزان فروش یک فروشگاه در دوره (۶۶-۱۹۶۵)	۵۲۸
جدول ۱۰-۸.	فروش سالانه یک شرکت	۵۳۱
جدول ۱۰-۹.	مقدار جمعیت در یک روند خطی	۵۳۳
جدول ۱۰-۱۰.	میزان اشتغال و میانگین متحرک سه ساله و پنج ساله	۵۳۶
جدول ۱۰-۱۱.	اطلاعاتی فرضی جهت کاربرد میانگین متحرک سه ساله و پنج ساله	۵۳۹
جدول ۱۰-۱۲.	مقدار محصول و پسماندهای دوره‌های در شرکت تعاونی مزرعه	۵۴۷
جدول ۱۰-۱۲.	تولید قهوه و محاسبه درصد انحراف	۵۵۰
جدول ۱۰-۱۴.	اجاره اتاق در فصول مختلف	۵۵۵

جدول ۱۰-۱۵. میانگین متحرک و متمرکز اجاره اتاق در فصول مختلف	۵۵۷
جدول ۱۰-۱۶. اصلاح میانگین‌های تعدیل شده	۵۶۰
جدول ۱۰-۱۷. استخراج شاخص فصلی تعدیل شده	۵۶۱
جدول ۱۰-۱۸. فروش محصولات لبنی کارخانه طی ۶ سال	۵۶۶
جدول ۱۰-۱۹. میانگین حسابی تغییر یافته مربوط به جدول (۱۰-۱۸)	۵۶۹
جدول ۱۰-۲۰. اجاره اتاق‌ها بعد از اصلاح تغییرات فصلی	۵۷۴
جدول ۱۰-۲۱. اطلاعات مربوط به فروش تجهیزات ماشین	۵۷۶
جدول ۱۰-۲۲. مراحل اول تا چهارم محاسبه شاخص فصلی	۵۷۷
جدول ۱۰-۲۳. مرحله پنجم (محاسبه شاخص فصلی)	۵۷۸
جدول ۱۰-۲۴. مرحله ششم: محاسبه شاخص فصلی (ادامه)	۵۷۹
جدول ۱۰-۲۵. فروش واقعی و شاخص فصلی	۵۸۱
جدول ۱۰-۲۶. فروش تعدیل شده نسبت به اثر فصلی	۵۸۲
جدول ۱۰-۲۷. تغییرات ادواری با توجه به فروش تعدیل شده	۵۸۶

فهرست نمودارها

نمودار ۱-۱. رابطه توزیع نمونه‌گیری میانگین با جامعه	۱۰
نمودار ۲-۱. قضیه حد مرکزی	۱۲
نمودار ۳-۱. رابطه بین توزیع نمونه‌گیری با توزیع جامعه با توجه به افزایش حجم نمونه	۱۳
نمودار ۱-۲. برآوردکننده نااریب در مقابل یک برآوردکننده اریب	۴۶
نمودار ۲-۲. مقایسه دو برآوردکننده برای تشخیص کارایی	۵۰
نمودار ۳-۲. بیان نموداری سازگاری	۵۲
نمودار ۴-۲. فاصله اطمینان ۹۵ درصد برای میانگین	۵۴
نمودار ۵-۲. فاصله اطمینان میانگین در سطح معنی‌داری α	۵۵
نمودار ۶-۲. فاصله اطمینان میانگین جامعه با فرض ثبات واریانس و حجم نمونه و تغییر میانگین	۵۷
نمودار ۷-۲. رابطه توزیع کای دو با درجه آزادی	۵۸
نمودار ۸-۲. رابطه توزیع t و Z	۶۰
نمودار ۹-۲. توزیع نمونه‌گیری برای میانگین دو جامعه و اختلاف میانگین‌ها	۶۷
نمودار ۱۰-۲. توزیع کای دو	۷۵
نمودار ۱۱-۲. توزیع F و درجه آزادی	۷۷
نمودار ۱-۳. ناحیه عدم رد در مقابل ناحیه رد در آزمون دو دامنه	۱۲۰
نمودار ۲-۳. مقایسه آزمون یک دامنه با دو دامنه	۱۲۲
نمودار ۳-۳. مقایسه خطای نوع اول و دوم	۱۲۹
نمودار ۴-۱. چارت X برای سه مجموعه فرضی	۱۶۵
نمودار ۴-۲. معمول‌ترین الگوهای مربوط به چارت کنترل	۱۶۸
نمودار ۳-۴. چارت P مربوط به کارخانه تولید شیر	۱۷۵
نمودار ۴-۴. نمودار استخوان ماهی تأخیر هواپیماها در یک فرودگاه فرضی	۱۷۸
نمودار ۵-۴. چارت پارتو برای تأخیر هواپیماها در فرودگاه فرضی	۱۸۱
نمودار ۱-۵. ناحیه قبول و رد مربوط به مصاحبه کارمندان	۲۱۲
نمودار ۲-۵. مقایسه شدن توزیع کای دو با افزایش درجه آزادی	۲۱۴
نمودار ۳-۵. توزیع F و رابطه آن با درجه آزادی	۲۲۵
نمودار ۱-۶. رابطه مستقیم و معکوس بین دو متغیر	۲۲۲
نمودار ۲-۶. نمودار پراکنش محصول گندم و آب	۲۷۳
نمودار ۳-۶. رابطه غیر خطی	۲۷۴
نمودار ۴-۶. بعضی از انواع مختلف روابط بین متغیرها	۲۷۵

نمودار ۵-۶. فاصله نقطه از خط رگرسیون در نمونه	۲۸۰
نمودار ۶-۶. عبور دادن خطوط مختلف از بین نقاط	۲۸۱
نمودار ۷-۶. عبور دادن خطوط مختلف از بین نقاط	۲۸۲
نمودار ۸-۶. محدوده پراکنش نقاط حول خط رگرسیون در نمونه	۲۹۵
نمودار ۹-۶. تجزیه فاصله هر نقطه به جزء تبیین شده و خطا	۳۰۳
نمودار ۱۰-۶. اشکال مختلفی که ضریب تعیین آن صفر است	۳۰۶
نمودار ۱۱-۶. حالات مختلف رابطه X و Y	۳۰۸
نمودار ۱۱-۶. نمودارهای پراکنش با ضرایب همبستگی متفاوت	۳۱۱
نمودار ۱۲-۶. رابطه ضریب همبستگی و ضریب تعیین	۳۱۴
نمودار ۱-۷. بیان نموداری رگرسیون چندمتغیره	۳۲۸
نمودار ۲-۷. تعیین ناحیه رد و عدم رد فرضیه H_0	۳۴۱
نمودار ۳-۷. طول دوره استخدام	۳۵۰
نمودار ۴-۷. تعیین ناحیه مورد قبول	۳۵۳
نمودار ۵-۷. اندازه دسته محورهای	۳۵۸
نمودار ۱-۸. نمودار آزمون‌های تک نمونه‌ای	۳۹۶
نمودار ۲-۸. آزمون‌های دو نمونه‌ای	۳۹۶
نمودار ۱-۱۰. اجزای یک سری زمانی	۴۹۹
نمودار ۲-۱۰. دو روند غیرخطی	۵۰۶
نمودار ۳-۱۰. خط روند از طریق نقاط انتخابی	۵۱۳
نمودار ۴-۱۰. نمودار مربوط به خط روند برآورده شده با استفاده از روش شبه متوسط ها	۵۱۶
نمودار ۵-۱۰. روند برآوردی برای روند ذخایر طلا (با استفاده از روش شبه متوسط ها)	۵۱۹
نمودار ۶-۱۰. فرم خطی و درجه دو فروش فروشگاه	۵۲۹
نمودار ۷-۱۰. مقایسه روند میانگین متحرک سه ساله و پنج ساله	۵۳۶
نمودار ۸-۱۰. میانگین متحرک در نوسانات بدون نظم داده‌ها	۵۴۰
نمودار ۹-۱۰. نوسانات ادواری در اطراف خط روند	۵۴۸
نمودار ۱۰-۱۰. نمودار درصد روند در اطراف خط روند	۵۴۹
نمودار ۱۱-۱۰. میانگین متحرک متمرکز و داده‌های سری زمانی اولیه	۵۵۸
نمودار ۱۲-۱۰. میانگین متحرک همراه با داده‌های اولیه	۵۶۴
نمودار ۱۳-۱۰. فروش محصولات لبنی طی ۶ سال	۵۶۶
نمودار ۱۴-۱۰. شاخص فصلی تعدیل شده	۵۷۰
نمودار ۱۵-۱۰. سری زمانی و میانگین متحرک	۵۷۹