



کنترل کیفیت و تحلیل آماری با Minitab 16

مولفان:

دکتر مقصود امیری

مهندس شایان کرمی

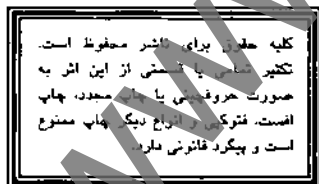


سرشناسه	: امیری، مقصود، ۱۳۸۸ -
عنوان و نام پدید آور	: کنترل کیفیت و تحلیل آماری با Minitab / تألیف مقصود امیری، شایان کرمی.
مشخصات نشر	: تهران : خدمات نشر کیان رایانه سبز ۱۳۹۱.
مشخصات ظاهری	: ۶۰۰ ص: مصور، جدول.
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۶۰۲۱-۷۱-۳
وضعیت فهرست‌نویسی	: فیپا
موضوع	: مینی‌تب
موضوع	: کنترل کیفی - روش‌های آماری
موضوع	: کنترل کیفی - داده‌پردازی
موضوع	: آمار - برنامه‌های کامپیوتری
موضوع	: آمار - دانش‌های
شناسه افزوده	: کرمی، شایان، ۱۳۶۸ -
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۱ : ۵۸۸/۵۶۲-۳۸۵
رده بندی دیویی	: ۵۸۸/۵۶۲-۳۸۵
شماره کتابشناسی ملی	: ۶۷۵۶۱۶۷



انتشارات کیان رایانه سبز

نام کتاب	: کنترل کیفیت و تحلیل آماری با Minitab 16
ناشر	: انتشارات کیان رایانه سبز
مؤلفان	: مقصود امیری - شایان کرمی
ویراستار	: مانده سلعاسی
چاپ اول	: ۱۳۹۱
تیراژ	: ۱۵۰۰ جلد
چاپ و صحافی	: گنج شایگان
قیمت	: ۱۶۰۰۰ تومان (به همراه CD)
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۶۰۲۱-۷۱-۳
ISBN	: 978-600-6021-71-3



مرکز پخش:

انتشارات کیان رایانه سبز: تهران - خ انقلاب - خ ۱۲ فروردین - کوچه نوروز - پلاک ۲۷ طبقه اول

تلفن: ۶۶۲۱۱۷۱۵-۶۶۲۰۶۸۳۳-۶۶۲۱۶۴۴۶

خرید اینترنتی از طریق سایت www.kianpub.com

سخنی با خوانندگان

«سپس، به کاتبان و نویسندگان بنگر و بهترین آن‌ها را بر کارهای خود بگمار...»

کاتبان و نویسندگانی برگزین که قدر خود را بشناسند. چون کسی که به قدر خود شناخت ندارد، دیگران را هم نمی‌شناسد.»

برگرفته از نامه‌ی ۵۳ نهج‌البلاغه به مالک‌اشتر

اگرچه نوشتن و پرداختن زکات علم از توصیه‌های اکید بزرگان و گواه بر کرامت اهل دانش است، اما امروزه پرداختن به انگیزه‌ها و اهداف نوشتن بیشتر جلوه می‌کند. بی‌شک این‌که چه کسی می‌نویسد مهم نیست، اما این‌که چرا و به چه پشتوانه‌ای می‌نویسد، درخور تأمل است. ما معتقدیم که چاپ روزافزون کتاب‌های به اصطلاح «زرد» که خالی از هرگونه نوآوری و بی‌توجه به استانداردهای چاپ کتاب و نیازهای مخاطبان است، حاصل تفکر بازاری مستولی بر جامعه‌ی نشر است. بی‌پرده آن‌که عنوان پر زرق و برق، دستاویز قرار دادن مضمون‌های نو با هدف فروش بالا و طولیل کردن سیاهه‌ی سابقه‌ی علمی، نمی‌تواند دلیل محکمی برای چاپ و نشر کتابی باشد که خواننده‌ی مشتاق با صرف هزینه‌های نه چندان کم آن را تهیه می‌کند؛ به امید آن که چیزی از آن بیاموزد.

باید پذیرفت که انگیزه‌ی نوشتن کم از حقوقی نوشته نیست و بین این دو رابطه‌ای مستقیم برقرار است. اگر انگیزه از نوشتن، تولید دانش باشد، بی‌شک نویسنده از قلم بی‌محتوا و کم‌عمق پرهیز می‌کند و اگر دغدغه‌ی دانش و فرهنگ زخم‌خورده در میان باشد، ناشر تنها به عنوان پرطمطراق بسنده نمی‌کند.

و چقدر امروزه، فرهنگ و دانش این مرز بوم که گرفتار آفت بی‌انگیزگی و زخم هوس است، نیازمند ناشران و نویسندگانی است که نیت‌شان کمک به رشد دانش و ارتقای فرهنگ جامعه است و به راستی که التیامی بر این درد نیست مگر نویسندگانی که قدر خود و دیگران را می‌دانند و خوب می‌فهمند که کتاب، ابزار سودجویی‌های مغرضانه نیست و می‌کوشند تا خود را از هرگونه شهوت نام و رسم و ثروت تهی کنند.

انتشارات کیان رایانه‌ی سبز خود را بری از عیب و خطا نمی‌داند، اما همواره بیش از پیش می‌کوشیم تا در راستای تولید علم و نشر کتاب‌های پرمحتوا، دست نویسندگانی که انگیزه‌ی پاک دارند را فشرده و در کنارشان باشیم و از خداوند متعال می‌خواهیم که در این مسیر صعب و پرخطر در سایه‌ی لطف و عنایت خود از آن‌چه به عهده‌ی ما نهاده شده، سربلند و پیروز برآییم.

انتشارات کیان رایانه‌ی سبز

پیش‌گفتار مؤلف

نرم‌افزار Minitab یکی از قوی‌ترین نرم‌افزارها در علم آمار می‌باشد و استفاده‌ی آسان و ابزارهای قدرتمند در این نرم‌افزار موجب شده کاربرانی که در زمینه‌ی آمار و کنترل کیفیت آماری مشغول فعالیت هستند، از این نرم‌افزار استفاده کنند. البته در نظر داشته باشید نرم‌افزارها فقط به کارها سرعت می‌دهند و تجزیه و تحلیل اصلی با خود کاربر است.

این کتاب به سه بخش تقسیم شده است. در بخش اول، به مقدماتی بر Minitab و آشنایی با متغیرهای تصادفی و توابع توزیعی که در این کتاب استفاده شده، پرداخته شده است. در بخش دوم، مباحث کنترل کیفیت آماری از جمله کنترل فرایند آماری و نمونه‌گیری جهت پذیرش به طور کامل توضیح داده شده و در بخش سوم مباحث آماری مورد توجه قرار گرفته است.

پیشنهاد می‌شود دانشجویان و عزیزانی که این کتاب را مطالعه می‌کنند و در اصول آماری مشکل دارند، پس از مطالعه‌ی بخش مقدمه و بخش تحلیل آماری سراغ بخش دوم کتاب بروند.

در این کتاب کلیه‌ی مباحث تئوری توضیح داده شده و سپس برای هر مبحث مثال‌های متعددی آورده شده است. برای حل مثال از نرم‌افزار استفاده و در قالب مثال‌ها کاربری‌های نرم‌افزار نیز توضیح داده شده است. پس این کتاب فقط یک کتاب آموزش نرم‌افزار نمی‌باشد، لذا این کتاب برای عزیزانی که می‌خواهند علم خود را در دنیای واقعی پیاده کنند، بسیار مفید می‌باشد. در نظر داشته باشید هدف این کتاب آرايه‌ی یک روش نوین در مباحث آموزشی می‌باشد.

از آنجایی‌که این کتاب به دو بخش مجزا از هم (کنترل کیفیت آماری - تحلیل آماری) تقسیم‌بندی شده است، لذا به کلیه‌ی دانشجویان رشته‌های مهندسی صنایع، مدیریت صنعتی و آمار پیشنهاد می‌شود هر دو بخش کتاب را مطالعه کنند و دانشجویان رشته‌های دیگر که از تحلیل‌های پایه‌ای آمار استفاده می‌کنند (مانند رشته‌های حسابداری و مالی) پیشنهاد می‌کنیم فقط بخش تحلیل‌های آماری و مقدمه‌ی کتاب را مطالعه کنند.

امیدواریم با مطالعه‌ی این کتاب بتوانید به توانایی‌های خود در زمینه‌ی کنترل کیفیت و تحلیل آماری افزوده و به عنوان اعضای یک تیم بزرگ که همان ملت ایران است، در جهت توسعه‌ی میهن عزیزمان قدم برداریم. حتم داریم خوانندگان محترم نیز ما را از نظرات خود در تصحیح و ویرایش نسخه‌های آتی بهره‌مند خواهند نمود.

فهرست مطالب

بخش اول: کنترل کیفیت آماری

فصل اول: آشنایی با Minitab

۲۰	۱-۱- شروع کار با Minitab
۲۰	۱-۱-۱- پنجره‌ی Worksheet
۲۱	۱-۱-۲- پنجره‌ی Session
۲۱	۱-۱-۳- پنجره‌ی مدیریت پروژه
۲۳	۲-۱- انواع منوها
۲۴	۱-۲-۱- منوی پرونده
۲۵	۲-۲-۱- منوی ویرایش
۲۵	۳-۲-۱- منوی Data
۲۶	۴-۲-۱- منوی محاسبات
۲۷	۵-۲-۱- منوی Stat
۲۸	۶-۲-۱- منوی گراف
۲۹	۷-۲-۱- منوی Editor
۲۹	۸-۲-۱- منوی Tools
۳۰	۹-۲-۱- منوی Windows
۳۰	۱۰-۲-۱- منوی Help
۳۱	۱۱-۲-۱- منوی Assistant
۳۳	۳-۱- ایجاد یک پروژه‌ی جدید در Minitab

۴-۱- ایجاد داده‌های تصادفی در Minitab ۳۳

۵-۱- کدگذاری برای مشاهده‌های یک متغیر تصادفی ۳۶

۶-۱- ایجاد یک گزارش با استفاده از Minitab ۴۱

فصل دوم: آشنایی با برخی از توابع توزیع

۱-۲- مقدمه‌ای بر احتمالات و متغیر تصادفی ۴۴

۱-۱-۲- توزیع‌های گسسته ۴۴

۱-۱-۱-۲- توزیع دو خطی ۴۴

۱-۱-۲-۲- توزیع پواسون ۴۹

۱-۲-۲- توزیع‌های پیوسته ۵۳

۱-۲-۱-۲- توزیع نرمال ۵۴

۱-۲-۲-۲- توزیع مربع کای ۶۱

۱-۲-۲-۳- توزیع t-student ۶۶

۱-۲-۴-۲- توزیع F - فیشر ۷۴

۲-۲- پیدا کردن تابع توزیع یک متغیر تصادفی پیوسته ۷۸

تمرین ۸۶

فصل سوم: مقدمه، تعاریف، مفاهیم و روش‌های بهبود کیفیت

۱-۳- تعریف کیفیت ۹۰

۲-۳- جنبه‌های کیفیت از نظر سازمان ۹۰

۳-۳- جنبه‌های کیفیت از نظر مشتری از دیدگاه کانو ۹۱

۴-۳- رابطه‌ی بین بهبود کیفیت و بهره‌وری ۹۱

۵-۳- دلایل کلی استفاده از بهبود کیفیت ۹۳

۹۳	۶-۳- انواع هزینه‌های کیفیت
۹۳	۱-۶-۳- هزینه‌های پیش‌گیری
۹۴	۲-۶-۳- هزینه‌های ارزیابی
۹۵	۳-۶-۳- هزینه‌های خرابی داخلی
۹۶	۴-۶-۳- هزینه‌های خرابی خارجی
۹۶	۷-۳- مهندسی کیفیت
۹۶	۸-۳- برخی اصطلاح‌های مهم در مهندسی کیفیت
۹۷	۹-۳- انواع روش‌های مهندسی کیفیت
۹۷	۳-۹-۱-۶۵
۹۸	۳-۹-۲- EFQM
۱۰۰	۳-۹-۳- مدیریت کیفیت جامع (TQM)
۱۰۰	۴-۹-۳- International organization for standardization (ISO 9001-2008)
۱۰۲	۱۰-۳- روش‌های آماری برای کنترل فرایند تولید
	فصل چهارم: ابزارهای مورد استفاده در کنترل فرایند آماری (SPC)
۱۰۶	۱-۴- کنترل فرایند آماری
۱۰۶	۲-۴- ابزارهای قدرتمند مورد استفاده در کنترل فرایند آماری
۱۰۶	۱-۲-۴- برگه‌ی کنترل
۱۱۰	۲-۲-۴- نمودار پارتو
۱۱۰	۱-۲-۲-۴- طریقه‌ی رسم نمودار پارتو در Minitab
۱۱۲	۲-۲-۲-۴- نمودار پارتو در بازه‌های زمانی و مکانی مختلف در Minitab
۱۱۷	۳-۲-۴- نمودار علت و معلول (استخوان ماهی ایشی کاوا)

۱۲۳	۴-۲-۴ نمودار تمرکز نقص‌ها
۱۲۴	۵-۲-۴ نمودار پراکندگی (پراکنش)
۱۲۶	۱-۵-۲-۴ طریقه‌ی رسم نمودار پراکنش در Minitab
۱۳۰	۲-۵-۲-۴ پیدا کردن ضریب همبستگی در Minitab
۱۳۲	۳-۵-۲-۴ طریقه‌ی رسم نمودار پراکنش در بازه‌های زمانی و مکانی مختلف
۱۳۵	۶-۲-۴ هیستوگرام
۱۳۶	۱-۶-۲-۴ بررسی چند نمودار هیستوگرام
۱۳۷	۲-۶-۲-۴ طریقه‌ی رسم نمودار هیستوگرام برای یک متغیر در Minitab
۱۴۳	۳-۶-۲-۴ طریقه‌ی رسم هیستوگرام برای چند متغیر در Minitab
۱۴۶	۷-۲-۴ آزمون اندرسون - دارلینگ
۱۵۰	۸-۲-۴ آزمون کولموگروف-اسمیرنوف
۱۵۳	۹-۲-۴ نمودار تقارن
۱۵۹	۳-۴ روش‌های تبدیل مشخصه‌های کیفی غیر نرمال به نرمال
۱۵۹	۳-۴ روش تبدیل معکوس
۱۶۰	۲-۳-۴ روش لگاریتمی
۱۶۴	۳-۳-۴ روش ریشه‌ی دوم
۱۶۸	۴-۳-۴ روش Arcsin
۱۶۹	۵-۳-۴ تبدیل BOX-COX
۱۷۳	۶-۳-۴ تبدیل جانسون
۱۷۸	تمرین

فصل پنجم: نمودارهای کنترل برای مشخصه‌های کیفی متغیر

۱۸۲	۵-۱- نمودارهای کنترل
۱۸۲	۵-۱-۱- فاز اول در نمودارهای کنترل
۱۸۲	۵-۱-۲- فاز دوم در نمودارهای کنترل
۱۸۳	۵-۱-۳- مراحل تهیه نمودارهای کنترل
۱۸۷	۵-۲- بررسی تصادفی بودن داده‌ها با Run Chart
۱۸۸	۵-۲-۱- گرایش‌ها (روند)
۱۸۸	۵-۲-۲- دسته‌بندی
۱۸۹	۵-۲-۳- مخلوط (ترکیبی)
۱۹۰	۵-۲-۴- نوسان‌ها
۱۹۰	۵-۳- تعریف دنباله
۱۹۴	۵-۴- آزمون تصادفی بودن
۱۹۸	۵-۵- نمودار کنترل $\bar{X}$ -R
۱۹۸	۵-۵-۱- مراحل تهیه نمودار $\bar{X}$ -R
۲۰۱	۵-۶- دلایل خارج از کنترل شدن نمودارهای میانگین
۲۰۲	۵-۷- دلایل خارج از کنترل شدن نمودارهای مربوط به انحراف معیار
۲۲۶	۵-۸- نمودار کنترل $\bar{X}$ -S
۲۲۶	۵-۸-۱- مراحل تهیه نمودارهای $\bar{X}$ -S
۲۳۳	۵-۹- نمودارهای کنترل برای مشاهده‌های انفرادی
۲۳۶	۵-۹-۱- نمودار I-MR در Minitab

۲۴۷	.....	۳-۹-۵	نمودار Moving range و Individual به صورت جداگانه
۲۴۹	.....	۱۰-۵	نمودارهای کنترل I-MR-R/S (Between/Within) در Minitab
۲۵۱	.....	۱-۱۰-۵	تخمین انحراف معیار درون زیرگروه‌ها
۲۵۱	.....	۲-۱۰-۵	تخمین انحراف معیار بین زیرگروه‌ها
۲۵۴	.....	۱۱-۵	فلسفه‌ی نمودارهای کنترل
۲۵۴	.....	۱-۱۱-۵	نمودار کنترل EWMA
۲۶۰	.....	۲-۱۱-۵	نمودار CUSUM (جمع‌ی تجمعی)
۲۷۰	.....	۱۲-۵	نمودار ZONE
۲۷۵	.....	۱۳-۵	استفاده از نمودارهای Historical
۲۷۸	.....		تمرین
			فصل ششم: نمودارهای کنترل برای مشخصه‌های کیفی و صفی
۲۸۸	.....	۱-۶	نمودارهای کنترل برای مشخصه‌ی کیفی و صفی
۲۸۹	.....	۲-۶	مقایسه‌ی نمودارهای کنترل برای مشخصه‌ی کیفی و صفی
۲۹۲	.....	۳-۶	فلسفه‌ی نمودار کنترل P و nP
۲۹۴	.....	۱-۳-۶	طریقه‌ی استفاده از نمودار P در Minitab
۳۰۵	.....	۲-۳-۶	طریقه‌ی رسم نمودار nP در Minitab
۳۰۸	.....	۴-۶	نمودارهای کنترل C و U
۳۰۹	.....	۱-۴-۶	طریقه‌ی رسم نمودار C در Minitab
۳۱۷	.....	۲-۴-۶	طریقه‌ی رسم نمودار U در Minitab
۳۲۰	.....		تمرین

فصل هفتم: تجزیه و تحلیل کارایی فرایند

- ۱-۷- مفاهیم تجزیه و تحلیل کارایی فرایند برای مشخصه‌های کیفی متغیر ۳۲۴
- ۱-۱-۷- حدود مشخصات فنی ۳۲۴
- ۲-۱-۷- شاخص C_p و C_{pk} ۳۲۴
- ۲-۷- قابلیت‌های Minitab در تجزیه و تحلیل کارایی فرایند برای مشخصه‌های کیفی متغیر و وصفی ۳۲۹
- ۱-۲-۷- تجزیه و تحلیل کارایی فرایند برای مشخصه‌های کیفی متغیر با Minitab ۳۳۲
- ۱-۱-۲-۷- تجزیه و تحلیل کارایی فرایند برای مشخصه‌های کیفی متغیر نرمال با Minitab ۳۳۲
- ۲-۱-۲-۷- تجزیه و تحلیل کارایی فرایند برای مشخصه‌ی کیفی متغیر غیر نرمال با Minitab ۳۴۹
- ۲-۲-۷- تجزیه و تحلیل کارایی فرایند برای مشخصه‌های کیفی وصفی ۳۵۴
- ۱-۲-۲-۷- تجزیه و تحلیل کارایی فرایند برای نسبت اقلام معیوب با Minitab ۳۵۴
- ۲-۲-۲-۷- تجزیه و تحلیل کارایی فرایند برای یک نقص خاص با Minitab ۳۶۰
- تمرین ۳۶۷

فصل هشتم: نمونه‌گیری جهت پذیرش

- ۱-۸- فلسفه‌ی نمونه‌گیری جهت پذیرش ۳۷۰
- ۲-۸- برخی تعاریف در نمونه‌گیری جهت پذیرش ۳۷۱
- ۳-۸- فلسفه‌ی نمونه‌گیری جهت پذیرش برای مشخصه‌های کیفی متغیر ۳۸۵
- تمرین ۳۹۸

بخش دوم: تحلیل آماری

فصل نهم: بررسی گراف‌ها

- ۱-۹- استفاده از گراف‌ها ۴۰۴
- ۲-۹- انتخاب نوع گراف به کمک Minitab ۴۰۴

- ۴۰۵ Graph the distribution of data از استفاده از ۱-۲-۹
- ۴۰۶ شاخص‌های گرایش مرکزی ۱-۱-۲-۹
- ۴۰۸ شاخص‌های پراکندگی ۲-۱-۲-۹
- ۴۰۸ شاخص‌های موقعیت ۴-۱-۲-۹
- ۴۰۹ شاخص‌های شکل توزیع ۱-۱-۲-۹
- ۴۲۸ Graph variables over time از استفاده از ۲-۲-۹
- ۴۳۱ Graph relationships between variables از استفاده از ۳-۲-۹
- ۴۴۹ تمرین
- فصل دهم: تصمیم‌گیری با آزمون‌های فرض**
- ۴۵۴ ۱-۱۰- فلسفه‌ی استفاده از آزمون‌های فرض آماری
- ۴۵۵ ۲-۱۰- مراحل انجام یک آزمون فرض
- ۴۵۶ ۱-۲-۱۰- آزمون فرض یک میانگین در یک جامعه‌ی نرمال با فرض معلوم بودن انحراف معیار
- ۴۷۲ ۲-۲-۱۰- آزمون فرض یک میانگین در یک جامعه‌ی نرمال با فرض نامعلوم بودن انحراف معیار
- ۴۸۱ ۳-۲-۱۰- آزمون فرض تفاضل دو میانگین از دو جامعه‌ی نرمال با فرض نامعلوم
- ۴۹۱ ۴-۲-۱۰- آزمون فرض برابری میانگین‌ها وقتی مشاهده‌ها به صورت زوج باشند
- ۴۹۹ ۵-۲-۱۰- تحلیل واریانس یک طرفه برای برابری میانگین یک مشخصه‌ی کیفی
- ۵۰۵ ۶-۲-۱۰- آزمون توکی برای مقایسه‌ی جفتی میانگین‌ها
- ۵۱۳ ۳-۱۰- آزمون‌های ناپارامتری برای مشخصه‌های کیفی پیوسته‌ی غیر نرمال
- ۵۱۳ ۱-۳-۱۰- آزمون ویلکاکسون برای میانگین یک مشخصه‌ی کیفی پیوسته‌ی غیر نرمال
- ۵۱۶ ۲-۳-۱۰- آزمون کروسکال والیس برای برابری میانه‌های دو یا چندین جامعه
- ۵۱۹ ۳-۳-۱۰- آزمون فرض انحراف معیار برای یک مشخصه‌ی کیفی نرمال

- ۱۰-۳-۴- آزمون فرض یانت برای انحراف معیار مشخصه‌های کیفی نرمال و غیر نرمال ۵۳۱
- ۱۰-۳-۵- آزمون فرض نسبت انحراف معیارها برای دو جامعه‌ی نرمال ۵۳۱
- ۱۰-۳-۶- آزمون فرض Levene's Test برای نسبت واریانس‌های دو جامعه‌ی مستقل ۵۳۳
- ۱۰-۳-۷- آزمون‌های فرض مربوط به برابری چندین واریانس ۵۴۵
- ۱۰-۳-۱- آزمون فرض Levene's Test برای برابری چندین واریانس ۵۴۵
- ۱۰-۳-۲- آزمون فرض Bartlett برای برابری واریانس چندین مشخصه‌ی کیفی نرمال ۵۴۶
- ۱۰-۴- آزمون فرض نسبت ۵۵۶
- ۱۰-۵- آزمون فرض تفاضل و نسبت در دو جامعه ۵۶۲
- ۱۰-۶- آزمون فرض متوسط تعداد رویدادها برای توزیع پواسون ۵۷۰
- ۱۰-۷- آزمون‌های مربع کای ۵۷۵
- ۱۰-۷-۱- آزمون نیکویی برازش مربع کای ۵۷۵
- ۱۰-۷-۲- آزمون نیکویی برازش مربع کای برای توزیع پواسون ۵۷۷
- ۱۰-۷-۳- برخی کاربردهای دیگر آزمون مربع کای ۵۸۳
- ۱۰-۸- آزمون فرض استقلال ۵۸۵
- تمرین ۵۸۹
- پروژه‌ی پایانی ۵۹۳
- منابع ۵۹۶