



نشر سلول

آمار کاربردی در ایمنی و سلامت شغلی

مترجمین:

دکتر محمود رضا پیروی
دکتر میلاد احمدی مرزale
حسین عوض آقایی
مبین ابراهیمیان
مریم صفرپور کلخوران

کریستوف A.

جانیاک

ویرایش سوم

جانیکاک، کریستوفر ا.، ۱۹۶۲ م. Janicak, Christopher A.
آمار کاربردی در ایمنی و سلامت شغلی / کریستوف ا. جانیکاک؛ مترجمین محمودرضا پیروی
... (و دیگران).

تهران: انتشارات سلول، ۱۴۰۱.

[۱۸۷] ص: مصور، جدول، نمودار.

۹۷۸-۶۲۲-۷۶۴۷-۴۰-۲

فیبا

عنوان اصلی: Applied statistics in occupational safety and health, 3rd rd, [2017].

مترجمین محمودرضا پیروی، میلاد احمدی مرزاه، حسین عوض آقایی، مبین ابراهیمیان، مریم
صفرپور کلخوران.

کتاب حاضر با عنوان "آمار کاربردی در ایمنی و بهداشت شغلی" با ترجمه سیدسجاد موسوی
... (و دیگران) توسط انتشارات فن آوران در سال ۱۴۰۰ فیبا گرفته است.

آمار کاربردی در ایمنی و بهداشت شغلی.

ایمنی صنعتی -- روش‌های آماری

Industrial safety -- Statistical methods

بهداشت صنعتی -- روش‌های آماری

Industrial hygiens -- Statistical methods

صنعت - تحقیق Research, Industrial

پیروی، محمودرضا، ۱۳۴۶ - مترجم

T۵۵/۳

۳۶۳/۱۱۰۱۵۱۹۵

۸۷۹۹۵۷۰

فیبا

سرشناسه

عنوان و نام پدیدآور

مشخصات نشر

مشخصات ظاهری

شابک

وضعیت فهرست نویسی

یادداشت

یادداشت

یادداشت

عنوان دیگر

موضوع

شناسه افزوده

رده بندی کنگره

رده بندی دیویی

شماره کتابشناسی ملی

اطلاعات رکورد کتابشناسی



نشر سلول با همکاری مؤسسه علمی انتشارات سنا

آمار کاربردی در ایمنی و سلامت شغلی

دکتر محمودرضا پیروی - دکتر میلاد احمدی مرزاه - حسین عوض آقایی -

مبین ابراهیمیان - مریم صفرپور کلخوران

۹۷۸-۶۲۲-۷۶۴۷-۴۰-۲

سیده آمنه ابوالحسنی

علیرضا زمانی

cellulebook.comment@gmail.com

sanabook.com

۱۰۰ نسخه

برای مشاهده قیمت اسکن کنید.



نام کتاب

مؤلف

شابک

صفحه‌آرایی

طراح جلد

پست الکترونیک

سایت انتشارات

تیراژ

قیمت

دفتر مرکزی: تهران، میدان انقلاب، خیابان جمالزاده شمالی، خیابان فرصت شیرازی، پلاک ۷۲

تلفن: ۰۲۱ - ۶۶۵۷۴۳۴۵

برنان

لانهم • بولدر • نیویورک • لندن

منتشر شده توسط Bernan Press اثر گروه The Rowman & Littlefield Publishing Inc.

۴۵۰۱ بلوار فوربس، سوئیت ۲۰۰، لانهم، مریلند ۲۰۷۰۶

WWW.rowman.com

800-865-3457; info@bernana.com

واحد A، Whitacre Mews، خیابان استناری ۲۶-۳۴، لندن SE11 4AB

حق چاپ © ۲۰۱۷ توسط Bernan Press

تمامی حقوق محفوظ است. هیچ قسمتی از این کتاب را نمی‌توان به هر شکلی یا به هر وسیله الکترونیکی یا مکانیکی، از جمله سیستم‌های ذخیره و بازیابی اطلاعات، بدون اجازه کتبی ناشر، تکثیر کرد، مگر توسط یک منتقد که ممکن است در نقد مقالاتی را نقل کند.

فهرست بندی کتابخانه بریتانیا در اطلاعات انتشارات موجود است.

کتابخانه کنگره فهرست بندی - در - انتشارات موجود است

شابک: ۱-۹۷۸-۵۹۸۸۸-۸۸۸-۱ (کاغذ)

شابک: ۱-۹۷۸-۵۹۸۸۸-۸۸۹-۸ (الکترونیکی)

مقاله مورد استفاده در این نشریه مطابق با حداقل الزامات ملی آمریکا است

استاندارد علوم اطلاعات - دائمی بودن مقاله برای کتابخانه‌های چاپی ANSI/

NISO Z39.48-1992.

چاپ شده در ایالات متحده آمریکا

فهرست مطالب

۱۵	فصل ۱- مبانی آمار
۱۵	آمار و کاربرد آنها در ایمنی
۱۵	آمار تعریف شده
۱۶	اصطلاحات و نکات متداول
۱۷	داده‌های کمی و داده‌های کیفی
۱۷	نمادهای آماری
۱۷	پرسش‌ها و فرضیه‌های تحقیق
۱۸	انواع مطالعات
۱۸	مطالعات گذشته‌نگر
۱۹	مطالعات آینده‌نگر
۱۹	نمونه‌های آماری در مقابل جمعیت آماری
۲۰	تابع اربیبی (برآوردگر)
۲۰	روش‌های انتخاب نمونه
۲۱	تکنیک‌های نمونه‌گیری
۲۱	نمونه‌های تصادفی
۲۱	نمونه‌های تصادفی ساده
۲۱	استفاده از جدول اعداد تصادفی
۲۲	مثال جدول اعداد تصادفی
۲۳	نمونه‌های خوشه‌ای
۲۳	نمونه‌های تصادفی طبقه‌بندی‌شده
۲۳	روش‌های انتخاب نمونه‌های غیرمحتمل
۲۴	نمونه‌برداری خوشه‌ای
۲۴	نمونه‌های داوطلبانه
۲۴	متغیرها
۲۴	متغیرهای وابسته و مستقل
۲۵	خلاصه
۲۵	مرور تمرینات
۲۸	فصل ۲: احتمال و شانس
۲۸	احتمالات حاشیه‌ای
۲۸	مثال احتمال حاشیه‌ای

۲۹	احتمالات مشترک
۲۹	فرمول رویداد مشترک
۲۹	مثال رویداد مشترک
۲۹	احتمال اجتماع
۳۰	فرمول اجتماع
۳۰	مثال رویداد اجتماع
۳۱	احتمالات شرطی
۳۱	فرمول احتمال شرطی
۳۱	نمونه احتمال شرطی
۳۲	فاکتوریل‌ها، جایگشت ترتیب و ترکیب
۳۲	فاکتوریل‌ها
۳۳	جایگشت
۳۳	فرمول جایگشت
۳۳	مثال جایگشت
۳۴	ترکیب‌ها
۳۶	مثال احتمال پواسون
۳۷	خلاصه
۳۷	تمرینات مروری
۳۹	فصل ۳: توزیع‌ها
۳۹	توزیع‌ها و جمعیت‌های آماری
۳۹	فراوانی‌ها
۴۰	هیستوگرام‌ها
۴۱	چند ضلعی فراوانی
۴۲	درصدها، خواص تجمعی و صدک‌ها
۴۲	توزیع نرمال
۴۳	توزیع دو جمله‌ای
۴۵	توزیع t
۴۶	آزمون کای اسکوئر
۴۷	توزیع f
۴۷	خلاصه
۴۷	بازنگری تمرینات

۴۹	فصل ۴: آمار توصیفی
۴۹	فرمت‌های داده
۴۹	داده‌های طبقه‌بندی شده
۴۹	داده‌های ترتیبی
۵۰	داده‌های بازه‌ای
۵۰	داده‌های نسبتی
۵۰	استحکام فرمت‌های داده
۵۰	معیارهای گرایش مرکزی
۵۱	میانگین
۵۱	میانه
۵۲	مد
۵۲	معیارهای تغییرپذیری
۵۲	دامنه
۵۲	واریانس
۵۳	محاسبه واریانس
۵۳	انحراف استاندارد
۵۴	محدوده بین چارکی
۵۵	Z-نمرات
۵۸	فاصله‌های اطمینان برای میانگین
۵۸	۹۵٪ فواصل اطمینان
۵۹	۹۹٪ فواصل اطمینان
۵۹	تفسیر فواصل اطمینان
۶۰	خلاصه
۶۰	بازنگری مروری
۶۲	فصل ۵: آزمون‌های آماری
۶۲	فرضیه‌های آماری
۶۳	آزمون آماری استنتاجی
۶۳	خطاهای نوع اول و دوم
۶۴	سطوح آلفا
۶۴	قدرت آماری یک آزمون
۶۵	روش آزمون آمار استنتاجی

۶۶	خلاصه
۶۷	بازنگری تمرینات
۶۸	فصل ۶: آمار استنباطی برای میانگین‌ها
۶۸	فرضیات آزمون
۶۸	ساخت فرضیه
۶۹	تعیین سطوح اهمیت
۶۹	استفاده از جدول z
۷۰	قانون تصمیم‌گیری
۷۰	فرمول - آزمون z
۷۳	نتیجه‌گیری
۷۳	فرضیات آزمون
۷۴	ساخت فرضیه
۷۳	نتیجه‌گیری
۷۳	T-TEST برای یک میانگین واحد
۷۳	فرضیات آزمون
۷۴	ساخت فرضیه
۷۴	تعیین سطوح اهمیت
۷۵	فرمول t-Test آزمون تی برای یک میانگین واحد
۷۵	نتیجه‌گیری
۷۶	مثال مسئله آزمون T
۷۷	آزمون t برای نمونه‌های مستقل
۷۸	نمونه‌های جفتی آزمون t
۷۸	فرضیات آزمون
۷۸	تعیین سطوح اهمیت
۷۸	قانون تصمیم‌گیری
۷۸	فرمول آزمون
۷۸	نتیجه‌گیری
۷۸	مثال مسئله آزمون t -نمونه زوجی
۷۹	t را محاسبه کنید
۷۹	تجزیه و تحلیل یک طرفه واریانس
۸۰	فرضیات رویه

۸۰	ساخت فرضیه
۸۰	فرمول‌های رویه
۸۴	ساخت فرضیه
۸۴	تدوین یک قانون تصمیم‌گیری
۸۴	نسبت F را محاسبه کنید
۸۴	نتیجه‌گیری
۸۴	HSD توکی
۸۵	HSD توکی را محاسبه کنید
۸۶	تدوین یک قانون تصمیم‌گیری
۸۶	مثال مشکل ANOVA
۸۸	نسبت F را محاسبه کنید
۸۸	نتیجه‌گیری
۸۸	تست‌های Post Hoc را اجرا کنید
۸۸	خلاصه
۸۹	بازنگری تمرینات

۹۱	فصل ۷: همبستگی و رگرسیون
۹۱	همبستگی
۹۳	ضریب همبستگی پیرسون
۹۳	مفروضات
۹۳	فرمول ضریب همبستگی پیرسون
۹۴	نمونه مسئله
۹۴	آزمون معناداری برای ضرایب همبستگی
۹۴	آزمون فرضیه‌ها
۹۶	ضریب همبستگی رتبه اسپیرمن – مرتبه
۹۷	ضریب فی
۹۷	فرمول ضریب فی
۹۷	نمونه مسئله
۱۰۰	رگرسیون خطی
۱۰۰	فرضیات رویه
۱۰۱	نمونه مسئله
۱۰۲	خلاصه

۱۰۲	بازنگری تمرینات
-----	-----------------

۱۰۴ فصل ۸: آمار ناپارامتریک

۱۰۴	مفروضات اساسی در مورد آمار ناپارامتریک
۱۰۴	تست Chi-Square برای خوب بودن تناسب
۱۰۴	درجه آزادی
۱۰۴	فرضیات آزمون
۱۰۴	ساخت فرضیه
۱۰۵	فرمول آزمون
۱۰۵	تعیین ارزش بحرانی
۱۰۵	نمونه مسئله
۱۰۶	2 χ آزمون استقلال
۱۰۷	فرضیات آزمون
۱۰۷	ساخت فرضیه
۱۰۷	فرمول آزمون
۱۰۷	نمونه مسئله
۱۰۸	آزمون کیو کوکران
۱۱۰	نمونه مسئله
۱۱۱	خلاصه
۱۱۱	بازنگری تمرینات

۱۱۳ فصل ۹: تحقیق پیمایشی

۱۱۳	انواع مطالعات پیمایشی
۱۱۳	جمع‌آوری و نگهداری داده‌های پیمایشی
۱۱۵	روایایی و پایایی ابزارها و روش‌های مختلف
۱۱۶	انواع موارد نظرسنجی
۱۱۶	فرم سؤالات
۱۱۷	سؤالات بدون ساختار
۱۱۷	سؤالات ساختاریافته
۱۱۸	مقیاس‌های رتبه‌بندی
۱۱۸	مقیاس لیکرت
۱۱۹	قالب‌بندی پرسشنامه برای ایمیل

۱۲۰	مراحل تحقیق نظرسنجی صدا
۱۲۰	هدف قابل اندازه‌گیری
۱۲۰	نماینده جمعیت
۱۲۰	فرضیه را با آزمون‌های آماری مطابقت دهید
۱۲۱	انجام تحقیقات پیشینه
۱۲۱	اعتبار و پایایی ابزار
۱۲۲	جلد نامه و دستورالعمل
۱۲۲	نمونه‌گیری برای پیمایش‌ها
۱۲۲	محاسبه حجم نمونه
۱۲۳	محدودیت‌های تحقیق پیمایشی
۱۲۳	تست خلبانی
۱۲۳	اجازه استفاده از سوژه‌های انسانی
۱۲۳	خلاصه

۱۲۵	فصل ۱۰: طراحی تجربی
۱۲۵	کاربردهای طراحی تجربی
۱۲۵	فرضیه‌های تحقیق و طراحی تجربی
۱۲۶	متغیرهای وابسته و مستقل
۱۲۶	انواع طرح‌های تجربی
۱۲۶	طراحی کاملاً تصادفی
۱۲۷	طرح بلوک تصادفی
۱۲۷	طرح مربع لاتین
۱۲۷	طرح فاکتوریل کاملاً تصادفی
۱۲۸	خلاصه
۱۲۸	بازنگری تمرینات

۱۳۰	فصل ۱۱: ارائه تحقیق
۱۳۰	ارائه داده برای متخصصان ایمنی
۱۳۰	نمایش آمار توصیفی
۱۳۰	نمایش جداول
۱۳۱	نمودارهای ستونی
۱۳۱	نمودارهای دایره‌ای

۱۳۲	-آزمون z و آزمون t
۱۳۳	نتایج یک روش تست t زوجی
۱۳۳	تحلیل واریانس یک طرفه
۱۳۳	روش‌های همبستگی
۱۳۴	روش‌های رگرسیون
۱۳۴	روش‌های ناپارامتریک
۱۳۴	استفاده از نرم‌افزارهای کامپیوتری برای توسعه نمایش‌ها
۱۳۴	تجزیه و تحلیل نمونه داده‌ها با استفاده از میکروسافت اکسل
۱۳۶	توسعه ارائه با استفاده از میکروسافت آفیس
۱۳۷	خلاصه
۱۳۷	بازنگری تمرینات
۱۳۸	پیوست‌ها
۱۴۸	واژه‌نامه اصطلاحات
۱۵۵	منابع
۱۵۸	راه‌حل مسائل نمونه انتخابی

فهرست شکل‌ها

- شکل ۳,۱ هیستوگرام داده‌های ادعای خودرو ۴۰
- شکل ۳,۲ چندضلعی فرکانس برای داده‌های ادعای خودرو ۴۱
- شکل ۳,۳ توزیع نرمال ۴۳
- شکل ۳,۴ منحنی دارای انحراف مثبت ۴۴
- شکل ۳,۵ منحنی دارای انحراف منفی ۴۴
- شکل ۳,۶ توزیع دووجهی ۴۴
- شکل ۳,۷ توزیع دو جمله‌ای ۴۶
- شکل ۳,۸ t توزیع t ۴۶
- شکل ۳,۹ Chi-Square توزیع ۴۶
- شکل ۴,۱ منطقه بحرانی برای منحنی $z = 0.22$ ۵۶
- شکل ۴,۲ منطقه بحرانی منحنی (۹۵ درصد) ۵۷
- شکل ۴,۳ منطقه بحرانی منحنی (۹۹ درصد) ۵۸
- شکل ۴,۴ نواحی بحرانی منحنی برای آزمایش‌های یک دنباله ۵۸
- شکل ۷,۱ ضرایب همبستگی مثبت و منفی ۹۲
- شکل ۷,۲ نقاط قوت ضرایب همبستگی ۹۲
- شکل ۱۱,۱ نمودار ستونی نمونه نشان‌دهنده عادت سیگار کشیدن بر اساس جنسیت ۱۳۲
- شکل ۱۱,۲ نمودار دایره‌ای نمونه که درصد موارد را بر اساس جنسیت نشان می‌دهد ۱۳۲

فهرست جداول

۱۷	جدول ۱,۱ اصطلاحات آماری مورد استفاده در این متن
۱۸	جدول ۱,۲ نمادها و رویه‌های آماری مورد استفاده در این متن
۲۲	جدول ۱,۳ گزیده‌ای از جدول اعداد تصادفی
۳۰	جدول ۲,۱ نتایج احتمالی
۳۲	جدول ۲,۲ ترکیب حروف
۳۳	جدول ۲,۳ ترکیب حروف
۳۴	جدول ۲,۴ ترکیب حروف
۴۰	جدول ۳,۱ توزیع فرکانس
۴۲	جدول ۳,۲ فراوانی حرکات وظیفه
۴۳	جدول ۳,۳ درصد تجمعی حرکات وظیفه
۴۵	جدول ۳,۴ نتایج توزیع دوجمله‌ای
۵۳	جدول ۴,۱ محاسبات انحراف
۶۴	جدول ۵,۱ خطاهای نوع اول و دوم
۸۰	جدول ۶,۱ جدول خلاصه ANOVA
۸۳	جدول ۶,۲ جدول خلاصه ANOVA
۹۳	جدول ۷,۱ فرمت‌های داده‌ها و روش‌های همبستگی
۱۳۱	جدول ۱۱,۱ عادت سیگار کشیدن براساس جنسیت

فصل (۱)

آمار و کاربرد آنها در ایمنی

این کتاب با در نظر گرفتن ایمنی حرفه‌ای نوشته شده است. متخصصان ایمنی مواجهه با آمار در ادبیاتی که می‌خوانند، مانند گزارش‌های تجاری و غیره با آمار مواجه می‌شوند و ممکن است لازم باشد یافته‌ها را ارائه دهند یا بر اساس تجزیه و تحلیل داده‌ها تصمیم بگیرند. از آمار می‌توان برای توجیه اجرای یک برنامه، شناسایی مناطقی که باید به آنها پرداخته شود، یا تأثیری که برنامه‌های ایمنی مختلف بر تلفات و حوادث می‌گذارد، استفاده کرد. متخصصان ایمنی نیز از انواع داده‌ها در کارهای روزمره خود استفاده می‌کنند. به عنوان مثال، تعداد تصادفات گزارش شده در یک بازه زمانی معین ممکن است نشانه‌ای از عملکرد یک برنامه ایمنی باشد. مقدار پول پرداخت شده در زیان ممکن است شدت حوادث را نشان دهد و متخصصان ایمنی نیز ملزم به تفسیر مطالعات و آمار موجود هستند. آنها باید بتوانند تشخیص دهند که آیا نتایج و نتیجه‌گیری‌ها معتبر هستند و آیا روش‌ها به شیوه‌ای مناسب مورد استفاده قرار گرفته‌اند یا خیر.

در مدیریت ایمنی فرآیند، شناسایی و ارزیابی عملیات خطرناک را می‌توان به احتمالات خرابی قطعات، زیرسیستم‌ها و سیستم‌های موردنظر هدایت کرد. تجزیه و تحلیل‌های آماری برای انجام این تعیین‌ها ضروری است. در محل کار، قرار گرفتن در معرض مواد شیمیایی و مواد مختلف می‌تواند منجر به افزایش خطر ابتلا به بیماری شود، که دوباره بر اساس احتمالات اندازه‌گیری می‌شود. این کتاب به گونه‌ای طراحی شده است که افرادی را که در حال آماده شدن برای حرفه‌ای شدن در زمینه ایمنی هستند یا کسانی که از قبل در این زمینه تمرین می‌کنند، روش‌ها و اصول اولیه لازم برای به کارگیری صحیح آمار را ارائه می‌دهد.

این کتاب مفاهیم آماری توصیفی و چگونگی استفاده از این مفاهیم را برای خلاصه کردن داده‌ها به خواننده ارائه می‌دهد. آمار استنباطی برای روش‌های پارامتری و ناپارامتریک با استفاده از یک رویکرد سیستماتیک ارائه خواهد شد. اگرچه آزمون‌ها و فرضیه‌ها متفاوت هستند، مراحل اولیه یکسانی را می‌توان برای هر دو نوع رویه دنبال کرد.

آمار تعریف شده

آمار به عنوان مجموعه‌ای از تکنیک‌های ریاضی تعریف می‌شود که توسط دانشمندان علوم اجتماعی برای دستکاری و تجزیه و تحلیل داده‌ها به منظور پاسخ دادن به سؤالات و آزمون نظریه‌ها استفاده می‌شود (هیلی ۲۰۰۹،^۱)

حوزه آمار را می‌توان به‌طور کلی به‌عنوان آمار توصیفی و آمار استنباطی طبقه‌بندی کرد (Witte and Witte, 2009, 5).

آمار توصیفی ابزارهایی را برای سازمان‌دهی و خلاصه کردن تنوع اجتناب‌ناپذیر در مجموعه مشاهدات یا امتیازات واقعی در اختیار ما قرار می‌دهد (Witte and Witte 2009, 5).

نمونه‌هایی از آمار توصیفی شامل میانگین، درصد و فراوانی است. آمار توصیفی برای توصیف ویژگی‌های یک نمونه استفاده می‌شود و معمولاً در اولین مراحل تجزیه و تحلیل داده‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. از سوی دیگر، آمار استنباطی از نتایج یک زیرمجموعه یا نمونه برای استنباط نتایج به یک گروه یا جمعیت بزرگ‌تر استفاده می‌کند (Witte and Witte 2009, 5).

رویه‌های آماری به ما این امکان را می‌دهند که با درج درجاتی از احتمال در نتایج، این جهش را از نتایج یک گروه کوچک‌تر به یک جمعیت بزرگ‌تر انجام دهیم. اگر به درستی انجام شود، محقق می‌تواند اندازه‌گیری‌هایی را از یک نمونه بگیرد و با درجه خاصی از اطمینان، از نتایج مشابه نتایجی که در صورت اندازه‌گیری کل جامعه به دست می‌آید، مطمئن شود. حوزه آمار قواعد و رویه‌هایی را ارائه می‌دهد که باید از آنها پیروی کرد تا بتوان به‌طور دقیق نتایج را از یک نمونه به جمعیت بسیار بزرگ‌تر تعمیم داد.

اصطلاحات و نکات متداول

رشته آمار از برخی اصطلاحات و نمادهای رایج استفاده می‌کند. نماد آماری، از حروف یونانی و نمادهای جبری برای انتقال معنی در مورد رویه‌هایی استفاده می‌کند که برای تکمیل یک آزمون خاص باید دنبال شود. در بیشتر موارد، حروف و نمادها در این رشته ثابت هستند. اولین جداسازی عمده بین نمادها زمانی رخ می‌دهد که داده‌های مورد تجزیه و تحلیل یک جامعه یا یک نمونه را نشان دهند. جمعیت به این معناست که فرد یک ویژگی را برای همه یا هر چیزی که به آن گروه خاص تعلق دارد اندازه‌گیری کرده است. به‌عنوان مثال، اگر فردی بخواهد مشخصه‌ای را بر روی جمعیتی که به‌عنوان مدیران ایمنی تعریف می‌شود اندازه‌گیری کند، باید برود و برای هر مدیر ایمنی ممکن اندازه‌ای از آن مشخصه را به دست آورد. در بسیاری از موارد، اندازه‌گیری جمعیت اگر غیرممکن نباشد، بسیار دشوار است. در آمار، ما اغلب داده‌ها را از یک نمونه به دست می‌آوریم و از نتایج نمونه برای توصیف کل جامعه استفاده می‌کنیم. در مثالی که در بالا توضیح داده شد، محقق ممکن است برود و یک ویژگی را از یک گروه منتخب از مدیران ایمنی اندازه‌گیری کند. وقتی محقق این کار را انجام می‌دهد، از نمونه استفاده می‌کند. عضوی از یک جامعه یا نمونه به‌عنوان موضوع یا مورد نامیده می‌شود.

همان‌طور که بعداً در این کتاب مورد بحث قرار خواهد گرفت، روش‌های آماری برای تعیین تعداد مواردی وجود دارد که برای داشتن یک مطالعه صحیح باید انتخاب شوند.

اندازه‌گیری‌هایی که به‌منظور تجزیه و تحلیل آماری برای هر مورد انجام می‌شوند، داده در نظر گرفته می‌شوند. داده‌ها مشاهدات ثبت شده‌ای هستند که برای اهداف یک مطالعه آماری جمع‌آوری شده‌اند.

فصل ۱۱

۱. جداول برای چه مواردی استفاده می‌شود؟

جداول برای نمایش فراوانی رخداد رویدادها در دسته‌ها یا زیر بخش‌های مختلف یک متغیر استفاده می‌شوند.
۲. برخی از دستورات عمل‌های اساسی برای استفاده در هنگام تهیه جدول، نمودار ستونی یا نمودار دایره‌ای چیست؟

ابتدا باید فرمت داده‌هایی که قرار است نمایش داده شوند را بررسی کرد.
نمودارها و نمودارها باید ساده باشند، باید عنوان داشته باشند و داده‌های نمایش داده شده در آنها باید به اندازه کافی شناسایی شوند.

۳. چه نوع داده‌ای در نمودار ستونی استفاده می‌شود؟

نمودارهای ستونی مقایسه بصری داده‌های کمی و دسته‌بندی را ارائه می‌دهند.
برای مقاصد مقایسه دو یا چند سری داده با دسته‌بندی‌های متعدد می‌توانند در یک نمودار ارائه شوند.

۴. چه نوع داده‌ای برای نمایش در نمودار دایره‌ای مناسب است؟

نمودارهای دایره‌ای از داده‌های کمی یا کیفی استفاده می‌کنند. نمودار دایره‌ای یک سری از داده‌ها را نشان می‌دهد که هر جزء از سری با یک گوه متناسب با فرکانس آن در سری نشان داده می‌شود.
برای هر یک از مثال‌های ارائه شده در زیر، چه نوع نمودار یا جدولی مناسب است که داده‌ها را خلاصه کند؟
۵. یک محقق داده‌ها را از نمونه ۳۰۰ جزء جمع‌آوری کرد و دریافت که ۲۱ جزء معیوب بودند. محقق مایل است درصد عیوب را با غیر عیب مقایسه کند.

نمودار دایره‌ای

۶. یک مدیر ایمنی ۳۰۰ کارمند را مورد بررسی قرار داد و دریافت که در بخش A، ۹۵٪ هیچ علامتی از سندرم تونل کارپال نداشتند، درحالی‌که ۵٪ علائم سندرم تونل کارپال را داشتند. در گروه B، ۹۲٪ هیچ علامتی نداشت، در مقایسه با ۷٪ که علائم داشتند.
محقق مایل است بخش‌ها و علائم را با هم مقایسه کند.
نمودار ستونی

- alpha levels, 47
- alternative hypotheses, 45–46
- ANOVA. *See* one-way analysis of variance (ANOVA)
- bias, and statistics, 5–6
- binomial distributions, 27–29
- binomial probabilities, 19–20
- categorical/discrete data, 33
- Chart Wizard, 123
- chi-square (χ^2) distributions, 30–31, 89–91;
 - test of independence, 92–94
- chunk sampling, 9
- cluster sampling, 8
- Cochran's Q test, 94–96
- column charts, 118
- combinations, 18–19
- completely randomized block design, 113
- completely randomized factorial design, 113–14
- conditional probability, 16–17
- confidence intervals, 41–43
- correlation procedures:
 - data presentation of, 120;
 - description, 75–77;
 - Pearson correlation coefficient, 77–79;
 - Phi coefficient, 81–82;
 - point biserial correlation coefficient, 82–83;
 - Spearman rank-order correlation coefficient, 79–80
- cumulative percentages, 26
- data formats:
 - categorical/discrete data, 33;
 - description, 33;
 - interval data, 34;
 - ratio data, 34;
 - strength of, 34
- data presentation:
 - analysis of variance (ANOVA), 120;
 - column charts, 118;
 - correlation procedures, 120;
 - displaying tables, 117–18;
 - nonparametric procedures, 120–21;
 - paired t -test procedure, 119–20;
 - pie chart, 118–19;
 - regression procedures, 120;
 - software programs for, 121–23;
 - t -tests, 119;
 - using Microsoft Office, 121–23;
 - z -tests, 119
- deductive research, 4
- dependent variables, 9, 112
- discrete/categorical data, 33
- distributions:
 - binomial, 27–29;
 - chi-square (χ^2), 30–31;
 - description, 23;
 - F distribution, 31;
 - frequency, 23–24;
 - frequency polygon, 25–26;
 - histograms, 24–25;
 - normal, 26–27;
 - t distribution, 29–30
- dropout bias, 6

- experimental design:
 - completely randomized block design, 113;
 - completely randomized factorial design, 113–14;
 - dependent and independent variables, 112;
 - description, 111;
 - Latin square design, 113;
 - one-way ANOVA, 112;
 - randomized block design, 113;
 - research hypotheses and, 111–12;
 - types of, 112–14
- experiments, and statistics, 4–5
- factorials, 17
- F* distribution, 31
- frequency distributions, 23–24
- frequency polygon, 25–26
- histograms, 24–25
- independent samples:
 - t*-test, 59;
 - z*-test, 54–56
- independent variables, 9, 112
- inductive research, 4
- inferential statistical testing, 46, 48–49;
 - data representation of, 119–21;
 - independent samples *z*-test, 54–56;
 - one-way analysis of variance (ANOVA), 62–67;
 - paired samples *t*-tests, 60–62;
 - and *t*-tests, 56–59;
 - Tukey's honest significant difference (HSD) test, 67–72;
 - and *z*-tests, 51–54
- interquartile range, 38
- interval data, 34
- joint probability, 14
- Latin square design, 113
- Likert scale, 104
- linear regression:
 - data presentation of, 120;
 - description, 83–86
- marginal probability, 13–14
- mean, 35;
 - confidence intervals, 41–43
- measures of central tendency, 34–36;
 - mean, 35;
 - median, 35;
 - mode, 35–36
- measures of variability, 36–38;
 - interquartile range, 38;
 - range, 36;
 - standard deviation, 37–38;
 - variance, 36–37
- median, 35
- memory bias, 6
- Microsoft Office, and data presentation, 121–23
- mode, 35–36
- nonparametric statistics, 120–21;
 - chi-square (χ^2) distributions, 89–91;
 - chi-square (χ^2) test of independence, 92–94;
 - Cochran's *Q* test, 94–96;
 - description, 89
- nonprobability sampling, 8–9;
 - chunk sampling, 9
- normal distributions, 26–27
- null hypotheses, 45–46
- observer bias, 5
- one-way analysis of variance (ANOVA), 62–67, 112, 120
- paired samples *t*-tests, 60–62
- paired *t*-test, data presentation of, 119–20
- participant bias, 6
- Pearson correlation coefficient, 77–79
- percentage, 26
- percentiles, 26
- permutations, 17–18
- Phi coefficient, 81–82
- pie charts, 118–19
- point biserial correlation coefficient, 82–83
- Poisson probability, 20–21
- post hoc ANOVA tests, 67
- probability:
 - binomial, 19–20;
 - conditional, 16–17;
 - description, 13;
 - joint, 14;

- marginal, 13–14;
 - Poisson, 20–21;
 - sampling, 6;
 - union, 14–16
- prospective studies, 4
- qualitative data, 2–3
- quantitative data, 2–3
- randomized block design, 113
- random numbers table, 7–8
- random samples, 6
- rating scales, 104
- ratio data, 34
- regression procedures. *See* linear regression
- reliability, 106–7
- sampling, 6–7;
 - bias, 6;
 - chunk, 9;
 - cluster, 8;
 - nonprobability, 8–9;
 - probability, 6;
 - random samples, 6;
 - simple random samples, 6–7;
 - stratified random sample, 8;
 - for survey research, 107;
 - volunteer, 9
- semantic differential scales, 104
- simple random samples, 6–7
- Spearman rank-order correlation coefficient, 79–80
- standard deviation, 37–38
- statistical distributions. *See* distributions
- statistical hypotheses, 45–46
- statistical populations, 5, 23
- statistical power, 47
- statistical sample, 5
- statistics:
 - and bias, 5–6;
 - definition, 2;
 - and experiments, 4–5;
 - prospective studies, 4;
 - quantitative data and qualitative data, 2–3;
 - questions and hypotheses, 3;
 - retrospective studies, 4;
 - symbols, 2, 3;
 - terminology, 2;
- variance, 36–37
- volunteer sampling, 9
- z-scores*, 38–41
- types of studies, 4–5;
 - use in safety, 1
- stratified random sample, 8
- structured questions, 103
- survey research:
 - and background research, 106;
 - calculating sample size, 107–8;
 - collecting and maintaining survey data, 99–100;
 - constructing instrument, 101–2;
 - cover letters and instructions, 107;
 - description, 99;
 - formatting questionnaires, 105;
 - and human subjects, 108;
 - instrument validity and reliability, 106–7;
 - item types, 102;
 - Likert scale, 104;
 - limitations of, 108;
 - matching hypothesis to statistical tests, 106;
 - and measurable objectives, 105;
 - pilot testing, 108;
 - planning, 100–1;
 - rating scales, 104;
 - and representative population, 106;
 - sampling for, 107;
 - semantic differential scales, 104;
 - structured questions, 103;
 - types of, 99;
 - unstructured questions, 102–3
- tables, displaying, 117–18
- t* distribution, 29–30
- t*-tests:
 - data presentation of, 119;
 - independent samples, 59;
 - and inferential statistical testing, 56–59;
 - paired samples, 60–62
- Tukey's Honest Significant Difference (HSD) test, 67–72
- Type I error, 46–47
- Type II error, 46–47
- union probability, 14–16
- unstructured questions, 102–3
- validity, of survey research, 106–7
- variables, 9
- z*-tests:
 - data presentation of, 119;
 - independent samples, 54–56;
 - and inferential statistical testing, 51–54

درباره نویسنده

کریستوفر A. Janicak استاد علوم ایمنی و هماهنگ کننده برنامه دکترا در دانشگاه ایندیانا پنسیلوانیا است. او دارای مدرک دکتری فلسفه در روش تحقیق، مدرک کارشناسی ارشد در فناوری صنعتی با تمرکز ایمنی صنعتی، و مدرک لیسانس علوم در سلامت است. و مطالعات ایمنی با تمرکز آموزش ایمنی و بهداشت شغلی او به طور گسترده در تعدادی از مجلات حرفه ای منتشر شده است. دکتر Janicak یکی از اعضای حرفه ای انجمن مهندسين ایمنی آمریکا است.

کریستوفر A. Janicak، دکترا، CSP، CEA، ARM

استاد علوم ایمنی

دانشگاه ایندیانا پنسیلوانیا

ایندیانا، PA 15705

cjanicak@iup.edu