

توصیف آماری

تألیف:

دکتر سید بختیار پور

استادیار گروه روانشناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز

لیلا شعاعی

دانشجوی دکتری روانشناسی تربیتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز

اکبر صادقی حسنون

کارشناس ارشد روانشناسی بالینی

سرشناسه	: بختیارپور، سعید، ۱۳۵۷ -
عنوان و نام پدیدآور	: توصیف آماری / تألیف سعید بختیارپور، لیلا شعاعی، اکبر صادقی حسونند.
مشخصات نشر	: اصفهان: کنکاش، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری	: ۳۴۴ ص.
شابک	: 978-600-136-371-9
وضعیت فهرست نویسی	: فیا
موضوع	: آمار
موضوع	: Statistics
شناسه افزوده	: شعاعی، لیلا، ۱۳۶۶ -
شناسه افزوده	: صادقی حسونند، اکبر، ۱۳۴۸ -
رده بندی کنگره	: HA۲۹/۳۹۶۵/۳۴۲ف/
رده بندی دیویی	: ۰۰۱/۴۲۲
ماره کتبخانه	: ۴۸۳۸۰۸۶



انتشارات کنکاش، تیراژ ۱۳۹۰ و ناشر برگزیده ی استان سال ۱۳۸۸

توصیف آماری

تألیف:	دکتر سعید بختیارپور - لیلا شعاعی - اکبر صادقی حسونند
ناشر:	کتابخانه کنکاش
نوبت چاپ:	اول
تاریخ نشر:	۱۳۹۶
تیراژ:	۱۰۰۰ جلد
مدیر تولید:	محمد جزینی
چاپ:	کنکاش
صحافی:	پیمان
قیمت:	۳۴۰۰۰ تومان
شابک:	۹۷۸-۶۰۰-۱۳۶-۳۷۱-۹

اصفهان، سه راه حکیم نظامی، ابتدای خیابان ارتش، چاپ و نشر کنکاش
تلفن: ۳۶۲۵۸۰۴۹ (۰۳۱)

هرگونه چاپ و تکثیر از محتویات این اثر بدون اجازه کتبی از مولفین ممنوع می باشد.

فهرست مطالب

۲۳	پیشگفتار
۲۵	فصل اول: آمار توصیفی
۲۵	هدف‌ها
۲۶	هدف آمار
۲۷	آمار توصیفی
۲۸	آمار استنباط
۲۹	جامعه و نمونه
۳۰	پارامتر و شاخص آماری
۳۰	خودآزمایی ۱-۱
۳۱	ویژگی‌های برآوردکننده‌ها
۳۱	غیر سودار بودن
۳۱	یکنواخت بودن
۳۱	کارا بودن
۳۲	متغیر
۳۲	انواع متغیرها
۳۳	۱- طبقه‌بندی متغیرها از نظر مبنای اندازه‌گیری
۳۴	۲- طبقه‌بندی متغیرها از نظر واحد اندازه‌گیری
۳۵	۳- طبقه‌بندی متغیرها از نظر تعداد ارزش‌ها
۳۵	خودآزمایی ۱-۲
۳۶	۴- طبقه‌بندی متغیرها بر حسب نقش آن‌ها در تحقیق
۳۶	الف- متغیر مستقل

۳۷	ب- متغیر وابسته
۳۸	ج- متغیر تعدیل کننده
۳۹	د- متغیر مداخله گر (مداخله)
۴۰	ه- متغیر کنترل
۴۰	خود آزمایی ۱-۳
۴۱	مقیاس های اندازه گیری متغیرها
۴۲	الف) مقیاس اسمی
۴۳	ب) مقیاس رتبه ای (ترتیبی)
۴۳	ج) مقیاس فاصله ای
۴۴	۱. مقیاس نسبی
۴۵	خود آزمایی ۱-۴
۴۵	محدوده واقعی داده
۴۵	جواب خود آزمایی های فصل
۴۶	خود آزمایی های این فصل اول
۴۹	فصل دوم: توزیع های فراوانی و نمودارها
۴۹	هدف ها
۵۰	هدف توزیع های فراوانی و نمودارها
۵۰	توزیع فراوانی
۵۱	خود آزمایی ۱-۲
۵۱	توزیع فراوانی طبقه بندی شده
۵۳	نحوه ساختن توزیع فراوانی طبقه بندی شده
۵۳	محاسبه دامنه تغییرات
۵۳	محاسبه تعداد طبقات
۵۴	روش تجربی
۵۴	روش فرمولی
۵۵	محاسبه فاصله طبقات

نوشتن طبقات	۵۵
خودآزمایی ۲-۲	۵۶
محاسبه انواع فراوانی	۵۷
فراوانی مطلق	۵۷
فراوانی تراکمی (تجمعی)	۵۷
فراوانی تراکمی درصدی	۵۸
فراوانی نسبی	۵۸
فراوانی نسبی درصدی	۵۸
محاسبه نمایان طبقه	۵۹
محاسبه حدود راقعی طبقه ها	۵۹
نمودارهای فراوانی	۶۱
۱- نمودارهای کمی (داده های نسبی و فاصله ای)	۶۲
الف - هیستوگرام (بافت نسبی)	۶۲
رسم نمودار هیستوگرام	۶۲
ب- نمودار چندبَر (چند ضلعی)	۶۴
شکل های مختلف نمودار چند ضلعی	۶۵
ج- نمودار چند ضلعی تراکمی (فراوانی تجمعی، اجابو (نمودار منحنی))	۶۷
۲- نمودارهای کیفی (وصفی) در داده های اسمی و رتبه ای	۶۹
الف- نمودار ستونی (میل های):	۶۹
ب- نمودار دایره ای	۷۰
کاربرد نمودارها و منحنی ها	۷۲
نماها	۷۳
جواب خودآزمایی ها	۷۴
خودآزمایی های پایان فصل دوم	۷۵
فصل سوم: اندازه های گرایش مرکزی	۷۹
هدف ها	۷۹

۸۰	نما
۸۱	۱- توزیع بدون نما
۸۱	۲- توزیع تک نمایی
۸۱	۳- توزیع دو نمایی
۸۱	۴- توزیع چند نمایی
۸۳	خودآزمایی ۳-۱
۸۳	محاسبه نما
۸۳	الف) برحسب فراوانی و بدون محاسبه
۸۴	ب) محاسبه نما از روی جدول توزیع فراوانی
۸۴	ج) حل محاسبه مد
۸۴	خودآزمایی ۳-۲
۸۵	میان
۸۶	الف- محاسبه میان در داده‌های طبقه‌بندی نشده (گسسته):
۸۷	خودآزمایی ۳-۳
۸۷	ب) محاسبه میان در جدول فراوانی یا داده‌های طبقه‌بندی شده (پیوسته):
۸۸	خودآزمایی ۳-۴
۸۸	خودآزمایی ۳-۵
۸۸	میانگین
۹۰	الف- میانگین حسابی یا میانگین ناهم‌ساز یا میانگین نمایی
۹۱	ب- میانگین وزنی
۹۲	محاسبه میانگین از روی جدول توزیع فراوانی
۹۲	الف- روش غیرمستقیم
۹۴	ب- روش مستقیم
۹۵	خودآزمایی ۳-۶
۹۶	ج- میانگین هندسی
۹۶	خواص میانگین هندسی

خودآزمایی ۳-۷.....	۹۷
د- میانگین همساز، توافقی یا هارمونیک.....	۹۷
ه) میانگین کل، میانگین مرکب یا میانگین میانگین ها.....	۹۸
مقایسه میانگین، میانه و مُد.....	۱۰۰
فرمول تجربی پیرسون.....	۱۰۳
جواب خودآزمایی ها.....	۱۰۳
خودآزمایی های پایان فصل سوم.....	۱۰۵
فصل چهارم: شاخص های پراکندگی.....	۱۰۹
هدف ها.....	۱۰۹
تعریف و اهمیت اندازه های پراکندگی.....	۱۱۰
انواع اندازه های پراکندگی.....	۱۱۱
دامنه تغییرات.....	۱۱۱
خودآزمایی ۴-۱.....	۱۱۳
انحراف چارکی.....	۱۱۳
محاسبه چارک ها.....	۱۱۶
الف) چارک های اعداد طبقه بندی نشده طبق حل زیر محاسبه می شوند:.....	۱۱۶
ب) محاسبه چارک های اعداد طبقه بندی شده.....	۱۱۷
خودآزمایی ۴-۲.....	۱۱۹
انحراف متوسط یا میانگین قدرمطلق انحراف نمره ها از میانگین.....	۱۲۰
محاسبه انحراف متوسط (میانگین قدرمطلق انحرافات نمره ها از میانگین).....	۱۲۰
الف) در داده های طبقه بندی نشده.....	۱۲۰
خودآزمایی ۴-۳.....	۱۲۱
ب) در داده های طبقه بندی شده.....	۱۲۱
خودآزمایی ۴-۴.....	۱۲۲
واریانس.....	۱۲۳
روش های محاسبه واریانس.....	۱۲۳

۱۲۴	محاسبه واریانس از راه اعداد خام
۱۲۵	خودآزمایی ۴-۵
۱۲۵	در داده‌های طبقه‌بندی شده
۱۲۶	۱- محاسبه واریانس با استفاده از روش مستقیم
۱۲۶	الف) محاسبه واریانس با استفاده از نمره‌های انحرافی
۱۲۷	خودآزمایی ۴-۶
۱۲۷	ب) محاسبه واریانس با استفاده از اعداد خام
۱۲۸	خودآزمایی ۴-۷
۱۲۸	۲- محاسبه واریانس با استفاده از میانگین فرضی یا روش غیرمستقیم
۱۲۹	خودآزمایی ۴-۸
۱۳۰	ریزگی‌های واریانس
۱۳۰	خودآزمایی ۴-۹
۱۳۱	انحراف استاندارد
۱۳۲	محاسبه انحراف استاندارد با استفاده از اعداد خام
۱۳۳	خودآزمایی ۴-۱۰
۱۳۳	محاسبه انحراف استاندارد با استفاده از توزیع فراوانی
۱۳۴	واریانس و انحراف استاندارد نمونه
۱۳۴	ویژگی‌های انحراف استاندارد
۱۳۶	خودآزمایی ۴-۱۱
۱۳۶	تصحیح شپارد
۱۳۷	محاسبه انحراف استاندارد مرکب
۱۳۸	ضرب تغییرات (پراکندگی)
۱۳۹	ویژگی‌های ضرب تغییرات
۱۳۹	خودآزمایی ۴-۱۲
۱۴۰	مقایسه شاخص‌های پراکندگی
۱۴۱	گشتاورهای پیرامون مرکزی

۱۴۲	شاخص های شکل توزیع
۱۴۲	کجی یا چولگی
۱۴۳	ضریب گشتاوری کجی
۱۴۴	خودآزمایی ۴-۱۳
۱۴۵	کشیدگی یا برجستگی
۱۴۵	ضریب کشیدگی
۱۴۶	خودآزمایی ۴-۱۴
۱۴۶	جواب خودآزمایی های فصل چهارم
۱۵۱	خودآزمایی های بیان فصل چهارم
۱۵۳	فصل پنجم: نمره های استاندارد
۱۵۴	رتبه درصدی
۱۵۵	خودآزمایی ۱-۵
۱۵۵	محاسبه رتبه درصدی
۱۵۷	رتبه درصدی: PR
۱۵۷	خودآزمایی ۲-۵
۱۵۷	موارد استفاده رتبه های درصدی
۱۵۸	نقاط درصدی
۱۵۹	تفاوت بین درصد و رتبه درصدی
۱۵۹	خودآزمایی ۳-۵
۱۵۹	محاسبه نقطه درصدی
۱۶۰	خودآزمایی ۴-۵
۱۶۳	خودآزمایی ۵-۵
۱۶۳	محاسبه چندک ها
۱۶۳	نمره متناظر با چندک
۱۶۴	خودآزمایی ۶-۵
۱۶۴	چندک متناظر با نمره

۱۶۴	خودآزمایی ۷-۵
۱۶۵	دهک‌ها
۱۶۵	خودآزمایی ۸-۵
۱۶۵	نمره‌های استاندارد
۱۶۶	ویژگی‌های نمره‌های استاندارد
۱۶۷	نمره Z
۱۶۸	خودآزمایی ۹-۵
۱۶۹	خودآزمایی ۱۰-۵
۱۶۹	ویژگی‌های نمره‌های Z
۱۷۰	خودآزمایی ۱۱-۵
۱۷۱	وارد استفاده نمره Z
۱۷۲	مقایسه نمره‌ها
۱۷۳	نمره T
۱۷۴	شکل‌های دید نمره Z
۱۷۵	خودآزمایی ۱۲-۵
۱۷۵	نمره‌های نه گانه
۱۷۵	نمره تراز شده آزمون هوشی و کسپلر
۱۷۶	نمره تراز شده آزمون هوشی استنفورد - بینه
۱۷۶	نمره تراز شده CEEB و آزمون تافل
۱۷۷	جواب خودآزمایی‌های فصل
۱۸۱	خودآزمایی‌های پایان فصل پنجم
۱۸۳	فصل ششم: منحنی طبیعی
۱۸۳	هدف‌ها
۱۸۴	مفهوم منحنی طبیعی
۱۸۶	ویژگی‌های منحنی توزیع
۱۸۶	منحنی طبیعی استاندارد

۱۸۷	 سطوح زیر منحني طبيعي
۱۸۹	 جدول منحني طبيعي استاندارد
۱۹۰	 مساحت زیر منحني
۱۹۰	 خودآزمایی ۶-۱
۱۹۰	 انواع مسائلي که با استفاده از توزيع طبيعي می توان حل کرد:
۱۹۱	 ۱- تعيين رتبه درصدی معادل نمره Z
۱۹۱	 خودآزمایی ۶-۲
	 ۲- تعيين نمره خام یا استاندارد معادل با رتبه درصدی و تعيين سطح بالا یا پایین هر نمره
۱۹۲	 استاندارد
۱۹۲	 خودآزمایی ۶-۳
۱۹۲	 ۳- محاسبه مساحت سطح زیر دو نمره استاندارد
۱۹۴	 خودآزمایی ۶-۴
۱۹۴	 ۴- پیدا کردن فاصله ای که نسبت تعیین در آن قرار دارد
۱۹۵	 خودآزمایی ۶-۵
۱۹۶	 جواب خودآزمایی های فصل
۱۹۸	 خودآزمایی های پایان فصل ششم
۲۰۱	 فصل هفتم: همبستگی
۲۰۱	 هدف ها
۲۰۲	 نمودارهای پراکندگی یا پراکنش
۲۰۳	 ۱- همبستگی مثبت، مستقیم، کامل و خطی ($r_{xy} = +1$)
۲۰۳	 ۲- همبستگی منفی، معکوس کامل و خطی ($r_{xy} = -1$)
۲۰۳	 ۳- همبستگی صفر ($r_{xy} = 0$)
۲۰۵	 انواع روابط بین مشاهده های زوجی
۲۰۶	 محاسبه ضریب همبستگی
۲۰۷	 خودآزمایی ۷-۱
۲۰۷	 کوواریانس

۲۰۸	.....	مراحل محاسبه کوواریانس
۲۰۸	.....	ویژگی کوواریانس
۲۰۹	.....	خودآزمایی ۷-۲
۲۱۰	.....	خودآزمایی ۷-۳
۲۱۰	.....	ضرب همبستگی گشتاوری پیرسون
۲۱۲	.....	خودآزمایی ۷-۴
۲۱۲	.....	ب) روش محاسبه ضرب همبستگی از راه انحراف از میانگین
۲۱۳	.....	ج) روش محاسبه از طریق نمره‌های استاندارد شده:
۲۱۴	.....	خودآزمایی ۷-۵
۲۱۴	.....	مروضات ضرب همبستگی پیرسون
۲۱۵	.....	ضرب همبستگی رتبه‌ای اسپیرمن
۲۱۶	.....	خودآزمایی ۷-۶
۲۱۷	.....	عوامل مؤثر بر ضرب همبستگی
۲۱۸	.....	تفسیر ضرب همبستگی
۲۱۸	.....	تفاوت ضرب همبستگی رتبه‌ای اسپیرمن و ضرب همبستگی پیرسون
۲۱۹	.....	عوامل گمراه کننده در تفسیر ضرب همبستگی
۲۱۹	.....	ضرب تعیین
۲۲۱	.....	خودآزمایی ۷-۷
۲۲۱	.....	جواب خودآزمایی‌های فصل
۲۲۲	.....	خودآزمایی‌های پایان فصل هفتم
۲۲۵	.....	فصل هشتم: رگرسیون و پیش‌بینی
۲۲۵	.....	هدف‌ها
۲۲۶	.....	رگرسیون
۲۲۸	.....	تفاوت رگرسیون و همبستگی براساس هدف
۲۲۸	.....	تفاوت رگرسیون و همبستگی براساس روش
۲۲۸	.....	پیش‌بینی نمره‌های استاندارد (Z)

۲۲۹	خودآزمایی ۸-۱
۲۳۰	رگرسیون به طرف میانگین
۲۳۱	همبستگی بین متغیرها:
۲۳۱	خط رگرسیون
۲۳۳	پیش بینی با نمره های خام
۲۳۴	روش محاسبه ضرایب a و b
۲۳۵	خودآزمایی ۸-۲
۲۳۶	خطای معیار برآورد
۲۳۹	خودآزمایی ۸-۳
۲۳۹	جواب خودآزمایی های فصل
۲۳۹	خودآزمایی های پایان فصل
۲۴۳	فصل نهم: احتمال
۲۴۳	هدف ها
۲۴۴	تاریخچه
۲۴۶	احتمال
۲۴۸	خودآزمایی ۹-۱
۲۴۸	محاسبه احتمال
۲۴۸	الف) جمع حوادث ناسازگار
۲۴۹	ب) جمع حوادث سازگار
۲۵۰	ن: اشتراک
۲۵۰	خودآزمایی ۹-۲
۲۵۱	الف) ضرب حوادث مستقل
۲۵۱	ب) ضرب حوادث وابسته (نامستقل)
۲۵۲	قضیه یک: قانون ضرب
۲۵۴	قضیه دو: قانون جمع
۲۵۵	خودآزمایی ۹-۳

۲۵۵	 ریاضی ترکیبی
۲۵۶	 فاکتوریل
۲۵۶	 روش‌های مختلف گروه‌بندی
۲۵۶	 ۱. جایگشت (تبدیل)
۲۵۷	 خودآزمایی ۴-۹
۲۵۸	 ۲. ترتیب
۲۵۹	 خودآزمایی ۵-۹
۲۵۹	 ۳. ترکیب
۲۵۹	 خودآزمایی ۶-۹
۲۵۹	 واپ خودآزمایی‌های فصل
۲۶۲	 خودآزمایی‌های پایان فصل نهم
۲۶۵	 فصل دهم، مجموعه‌ها و احتمال
۲۶۵	 هدف‌ها
۲۶۶	 مجموعه‌ها و احتمال
۲۶۷	 زیرمجموعه
۲۶۷	 عملیات مجموعه‌ها
۲۷۰	 نمودار ون
۲۷۱	 پیش‌آمدهای چندگانه
۲۷۲	 ویژگی‌های تابع احتمال
۲۷۶	 احتمال شرطی
۲۷۸	 قضیه احتمال
۲۷۸	 تمکیک فضای نمونه
۲۸۱	 قضیه
۲۸۲	 قاعده بیز
۲۸۵	 استقلال
۲۸۷	 مستقل بودن بیش از دو پیشامد

۲۸۹	خودآزمایی‌های فصل دهم
۲۹۱	فصل یازدهم: توزیع‌های احتمال و دوجمله‌ای
۲۹۱	هدف‌ها
۲۹۲	مقدمه
۲۹۲	متغیر تصادفی
۲۹۳	ویژگی‌های متغیر تصادفی
۲۹۳	متغیرهای تصادفی گسسته و پیوسته
۲۹۵	توزیع احتمال
۲۹۸	توزیع‌های احتمال و فراوانی نسبی
۳۰۰	خودآزمایی ۱-۱۱
۳۰۰	امید ریاضی متغیر تصادفی
۳۰۲	نقش امید ریاضی
۳۰۳	واریانس و انحراف استاندارد متغیر تصادفی
۳۰۵	توزیع دوجمله‌ای
۳۰۵	آزمایش‌های برنولی
۳۰۶	توزیع دوجمله‌ای
۳۰۷	میانگین و انحراف استاندارد متغیر تصادفی دوجمله‌ای
۳۰۹	نمونه‌گیری برای پذیرش
۳۱۱	جواب خودآزمایی‌های فصل
۳۱۱	خودآزمایی‌های پایان فصل یازدهم
۳۱۴	پاسخ خودآزمایی‌های پایان فصل‌ها
۳۱۴	فصل اول
۳۱۵	فصل دوم
۳۱۶	فصل سوم
۳۱۷	فصل چهارم
۳۱۸	فصل پنجم

۳۱۸	.....	فصل ششم
۳۱۹	.....	فصل هفتم
۳۲۰	.....	فصل هشتم
۳۲۲	.....	فصل نهم
۳۲۲	.....	فصل یازدهم
۳۲۵	.....	پیوست‌ها
۳۳۵	.....	سؤالات چهار گزینه‌ای
۳۴۳	.....	کلید سؤالات چهار گزینه‌ای

www.ketab.ir

پیشگفتار

درک عمیق مفاهیم آماری برای دانشجویان علوم رفتاری و اجتماعی و تمامی متخصصان پژوهشگران در این حوزه بسیار ضروری می‌باشد. روش‌شناسی با مجموعه‌ای از مفاهیم و سازه‌های نظری سروکار دارد، و تا زمانی که این مفاهیم اندازه‌گیری و تجزیه و تحلیل نشوند، کشف روابط بین آن‌ها به منظور تصمیم‌گیری و پیش‌بینی امکان‌پذیر نیست. آن شاخه از معارف بشری که دستیابی به هدف بالا را میسر می‌سازد، علم آمار نام دارد. در آمار شاخص‌های آماری به دو دسته توصیفی و استنباطی تقسیم می‌شوند که هر کدام از این شاخص‌ها دارای ویژگی‌های خاص خود می‌باشند. مطالب کتاب حاضر راجع به شاخص توصیفی علم آمار می‌باشد، که در شاخص توصیفی، هدف از کاربرد علم آمار، سازماندهی و خلاصه نمودن داده‌های جمع‌آوری شده حاصل از انجام پژوهش به صورت قابل درک و فهم می‌باشد.

هدف نگارندگان از نگارش این کتاب، آشنا ساختن دانشجویان و پژوهشگران حوزه علوم رفتاری و اجتماعی با مفاهیم آمار توصیفی می‌باشد. و از سویی نگارندگان توصیه می‌شود برای درک عمیق مباحث آمار توصیفی، ابتدا تمامی فصول به صورت عمیق خوانده شده و در پایان هر فصل به سؤالات با دقت پاسخ دهند. برای درک بهتر مفاهیم و مباحث، از سوی دانشجویان، در پایان هر فصل و همچنین در پایان کتاب، سؤالات چندگزینه‌ای آورده شده است.

همانند هر اثر نگارشی دیگر، تهیه و تدوین کتاب حاضر نیز بی نصیب از لغزش‌ها و ایرادات نخواهد بود، لذا از خوانندگان و دانشجویان و اساتید عالیقدر انتظار می‌رود بر نگارندگان منت نهاده و با ارائه پیشنهادها و نظرهای سازنده خود، امکان رفع آن‌ها را در چاپ‌های بعدی میسر سازند.

سعید بختیارپور (saeedbakhtiarpoor@iquahvaz.ac.ir)

شهریور ۱۳۹۶

www.ketab.ir