

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

تحليل آماری

با نرم افزار SPSS 25

تالیف:

دکتر مرتضی خدابین

دانشیار گروه ریاضی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج

دکتر مجید رستمی بشمینی

استادیار گروه مدیریت دانشگاه آزاد اسلامی



انتشارات موجک



سرشناسه: خدابین، مرتضی، ۱۳۴۸ - khodabin, morteza

عنوان و نام پدیدآور: تحلیل آماری با نرم افزار SPSS 25 / تالیف مرتضی خدابین، مجید رستمی بشمینی.
مشخصات نشر: تهران: انتشارات موجک، ۱۳۹۷.

مشخصات ظاهری: ۵۰۲ ص.: جدول (بخشی رنگی)، نمودار (بخشی رنگی).

شابک: ۶-۰۴۸-۹۹۴-۶۰۰-۹۷۸-۶۰۰۰۰۰ ریال

وضعیت فهرست نویسی: فیبا

موضوع: اس. پی. اس. اس (فایل کامپیوتر)

موضوع: SPSS (Computer file)

موضوع: علوم اجتماعی -- روش های آماری -- برنامه های کامپیوتری

موضوع: Social sciences -- Statistical methods -- Computer programs

موضوع: آمار -- داده پردازی

موضوع: Statistics -- Data processing

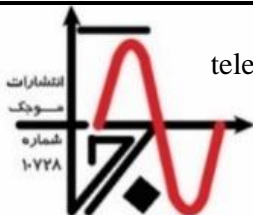
شناسه افزوده: رستمی بشمینی، مجید، ۱۳۵۸ -

رده بندی کنگره: ۱۳۹۷ ت ۳ خ/۳۲ HA

رده بندی دیویی: ۰۰۵/۵۵

شماره کتابشناسی ملی: ۵۴۳۱۱۹۸

انتشارات موجک



تلگرام: ۰۹۰۱۷۶۷۲۵۰۲ - ۰۳۶۳۰۳۱۲۵۸ telegram.me/mojak1 کانال:

تلفن مرکز بخش: ۰۲۶۳۲۴۰۳۵۱۶ - ۰۲۶۳۲۴۰۳۵۱۳ - ۰۲۱۶۶۱۲۷۵۹۳

ایمیل: mojakpublication@yahoo.com

سایت فروشگاه کتاب: www.mojak.ir

عنوان: تحلیل آماری با نرم افزار SPSS 25

تالیف: دکتر مرتضی خدابین، دکتر مجید رستمی بشمینی

طراح جلد: سیده زهرا روشنایی

مشخصات ظاهری: ۵۰۲ صفحه، قطع وزیری

چاپ اول: پاییز ۱۳۹۸، تیراژ: ۵۰۰ جلد

قیمت: ۶۰۰۰۰۰ ریال، شابک: ۶-۰۴۸-۹۹۴-۶۰۰-۹۷۸

کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر برای انتشارات موجک محفوظ است. هیچ شخص حقیقی و حقوقی حق چاپ و تکثیر این اثر را به هر شکل و صورت اعم از فتوکپی، چاپ کتاب و ... را ندارد. متخلفین به موجب بند ۵ ماده قانون حمایت از ناشرین تحت پیگرد قانونی قرار می گیرند.

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

۱	..... مقدمه
۵	..... فصل اول: روش‌های نمونه‌گیری و توزیع‌های نمونه‌ای
۵	..... ۱-۱ مقدمه و یادآوری برخی از مفاهیم
۷	..... ۲-۱ مفهوم نمونه تصادفی
۸	..... ۳-۱ نمونه تصادفی ساده
۱۰	..... ۴-۱ نمونه تصادفی سیستماتیک
۱۲	..... ۵-۱ نمونه تصادفی طبقه‌بندی شده
۱۴	..... ۶-۱ نمونه تصادفی خوشه‌ای
۱۵	..... ۷-۱ نمونه‌گیری از جامعه نامتناهی
۱۶	..... ۸-۱ پارامتر و آماره
۱۸	..... ۹-۱ توزیع نمونه‌گیری میانگین
۲۱	..... ۱۰-۱ روابط بین میانگین و واریانس جامعه با میانگین و واریانس توزیع نمونه‌ای \bar{X}
۲۷	..... ۱۱-۱ توزیع میانگین
۳۰	..... ۱۲-۱ توزیع نمونه‌گیری نسبت‌ها
۳۶	..... ۱۳-۱ توزیع نمونه‌ای تفاضل میانگین‌ها $(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)$
۳۷	..... ۱۴-۱ توزیع نمونه‌ای تفاضل دو نسبت $(\bar{P}_1 - \bar{P}_2)$
۳۸	..... ۱۵-۱ برخی از توابع چگالی‌های خاص

۴۱.....	۱۶-۱ چند قضیه مهم دیگر
۴۴.....	۱۷-۱ توزیع T-استودنت
۴۶.....	۱۸-۱ توزیع F
۴۸.....	۱۹-۱ مسائل

فصل دوم: برآورد فاصله‌ای یا فاصله اطمینان ۵۹

۵۹.....	۱-۲ برآورد نقطه‌ای
۶۰.....	۲-۲ برآورد فاصله‌ای
۶۱.....	۳-۲ فاصله اطمینان برای میانگین جامعه
۷۰.....	۴-۲ فاصله اطمینان برای واریانس یک جامعه نرمال
۷۳.....	۵-۲ فاصله اطمینان بزرگ نمونه‌ای برای نسبت جامعه
۷۴.....	۶-۲ حجم نمونه برای برآورد نسبت مورد نظر در جامعه
۷۶.....	۷-۲ فاصله اطمینان بزرگ نمونه‌ای برای تفاضل نسبت دو جامعه مستقل
۸۰.....	۸-۲ فاصله اطمینان برای تفاضل بین میانگین‌های دو جامعه مستقل
۸۶.....	۹-۲ فاصله اطمینان زوجی
۸۷.....	۱۰-۲ مسائل

فصل سوم: آغاز کار با نرم‌افزار SPSS25 ۹۳

۹۳.....	۱-۳ اجرای برنامه و محیط عمومی SPSS
۹۶.....	۲-۳ باز کردن یک فایل داده‌ای
۹۸.....	۳-۳ ساختن یک فایل داده‌ای در SPSS
۱۱۱.....	۴-۳ مرورگر داده‌ها (DATA VIEW)
۱۱۲.....	۵-۳ خروجی‌ها (OUTPUTS) در SPSS

فصل چهارم: چند عمل ویژه در نرم‌افزار SPSS25 ۱۱۵

- ۱-۴ وزن دادن به موردها (نمونه‌ها) ۱۱۵
- ۲-۴ انتخاب مورد ۱۱۹
- ۳-۴ محاسبه در SPSS ۱۲۵
- ۴-۴ کدگذاری در SPSS ۱۳۷

فصل پنجم: آزمون فرض‌های آماری ۱۴۷

- ۱-۵ آزمون یک نمونه‌ای T ۱۴۷
- ۲-۵ آزمون مقایسه‌ای میانگین‌های دو جامعه مستقل ۱۵۰
- ۳-۵ آزمون فرض آماری در نمونه‌های زوجی ۱۶۱
- ۴-۵ مسائل ۱۷۷

فصل ششم: تحلیل واریانس ۱۸۹

- ۱-۶ آنالیز واریانس یک عاملی ۱۸۹
- ۱-۱-۶ آنالیز واریانس یک عاملی بین موردی ۱۸۹
- ۲-۱-۶ آنالیز واریانس یک عاملی درون موردی ۲۱۲
- ۲-۶ تحلیل واریانس چند عاملی ۲۴۷
- ۱-۲-۶ طرح بلوکهای تصادفی ۲۵۰
- ۲-۲-۶ تحلیل واریانس دو عاملی با اثر متقابل ۲۶۵
- ۳-۲-۶ تحلیل واریانس سه عاملی با اثرات متقابل ۲۸۴
- ۴-۲-۶ آنالیز کوواریانس ۲۹۱
- ۵-۲-۶ طرح مربع لاتین ۲۹۶
- ۶-۲-۶ مربع یونانی - لاتین یا گریکو لاتین ۳۰۰
- ۳-۶ آنالیز واریانس دو عاملی درون موردی ۳۰۵
- ۴-۶ آنالیز واریانس عاملی مخلوط (درون موردی و بین موردی) ۳۱۴
- ۱-۴-۶ آنالیز واریانس دو عاملی مخلوط - یکی بین موردی و دیگری درون موردی. ۳۱۴

۳۲۲ ۵-۶ مسائل

فصل هفتم: همبستگی ۳۲۵

۳۲۵ ۱-۷ اندازه گیری قدرت رابطه بین متغیرها

۳۲۵ ۲-۷ همبستگی در داده های کمی

۳۲۷ ۳-۷ آزمون فرض برای ضریب همبستگی

۳۲۸ ۴-۷ ضریب همبستگی رتبه ای اسپیرمن

۳۳۰ ۵-۷ شاخص های رابطه در جدول توافقی

۳۳۱ ۱-۵-۷ شاخص های رابطه برای متغیرهای با مقیاس اسمی

۳۳۲ ۲-۵-۷ شاخص های رابطه برای متغیرهای با مقیاس رتبه ای

۳۳۲ ۶-۷ همبستگی های جزئی (تفکیکی)

۳۳۴ ۷-۷ همبستگی نیمه تفکیکی

۳۳۵ ۸-۷ مسائل

فصل هشتم: رگرسیون خطی ساده ۳۴۱

۳۴۱ ۱-۸ تجزیه و تحلیل رگرسیون با نرم افزار SPSS

۳۴۱ ۲-۸ مدل آماری

۳۴۲ ۳-۸ نمودار پراکنش

۳۴۲ ۴-۸ برآورد پارامترهای مدل رگرسیون خطی ساده به روش کمترین مربعات

۳۸۲ ۵-۸ مسائل

فصل نهم: اعتبار سنجی مدل رگرسیون با تحلیل مانده ها ۳۸۷

۳۸۷ ۱-۹ اعتبار سنجی مدل با تحلیل مانده ها

۳۸۹ ۲-۹ بررسی نرمال بودن باقیمانده ها

۴۲۰ ۳-۹ آزمون مربع کای یک نمونه ای

- ۴-۹ اگر داده‌ها از نرمال بودن خیلی فاصله داشته باشند چه کنیم؟ ۴۲۵
- ۵-۹ نمودار پراکنش مقادیر مشاهده شده و مقادیر برازنده شده ۴۲۶
- ۶-۹ نمودار دنباله زمانی برای باقیمانده‌ها ۴۲۶
- ۷-۹ رسم نمودار پراکنش باقیمانده‌ها در برابر مقادیر پیش بینی شده ۴۲۸
- ۸-۹ رسم نمودار پراکنش باقیمانده‌ها در برابر هر یک از متغیرهای مستقل ۴۳۱
- ۹-۹ بررسی مستقل بودن ۴۳۳
- ۱۰-۹ آزمون دورین - واتسون ۴۳۴
- ۱۱-۹ آزمون ردیف (RUN TEST) ۴۳۵
- ۱۲-۹ بررسی مشاهدات مؤثر ۴۴۰
- ۱۳-۹ تعیین و تصحیح نقاط پرت ۴۴۰
- ۱۴-۹ راه حل همخطی ۴۴۱
- ۱۵-۹ مسائل ۴۵۰

فصل دهم: رگرسیون خطی چندگانه ۴۶۱

- ۱-۱۰ تجزیه و تحلیل رگرسیون چندگانه با نرم افزار SPSS ۴۶۱
- ۲-۱۰ شاخص‌های همخطی ۴۷۷

منابع ۴۹۹

- منابع انگلیسی ۴۹۹
- منابع فارسی ۴۹۹

مقدمه

موضوع آمار در چند سال اخیر به قدری در ایران مد شده است که از این جهت می توان آن را در ردیف قمر مصنوعی قرار داد. با این تفاوت که اکثر افراد معنی قمر مصنوعی را می دانند، ولی کمتر کسی است که حقیقتاً بداند که آمار، مخصوصاً علمی که به این نام خوانده می شود، چه اصول و معنایی دارد.¹

ضرورت استفاده روزافزون از روش های آماری سبب شده است تا سیستم برنامه ریزی آموزشی کشورها، درس تحلیل آماری را به عنوان یک درس در برخی از دوره های ارشد از قبیل ... علوم اداری، مدیریت، بازرگانی، اقتصاد، پزشکی و سایر رشته ها منظور نماید. کتاب حاضر که تقریباً براساس یک دید کاربردی تدوین گردیده است، حاصل تجربیاتی است که طی سالها تدریس در این رشته حاصل شده است.

هنر یادگیری علم آمار مبتنی بر درک مفاهیم و حل مسائل زیاد و متنوع است. در این جهت و برای شناخت اصول بنیادی و روابط و مفاهیم آماری، به کتابی نیاز است که تا حد امکان، هر دانشجو یا علاقمندی بتواند به تنهایی از روی آن بخواند، محتوای مباحث را درک کند و با کسب قدرت علمی کافی، داده های آماری را مورد تجزیه و تحلیل قرار دهد. وی حق دارد که انتظار داشته باشد کتاب، به زبانی نوشته شده باشد که فهم و درک آن، براحتی انجام پذیرد. از طرفی امروزه بکارگیری علم آمار در مسائل کاربردی، بدون استفاده از کامپیوتر، اگر نگوئیم غیرممکن است، فوق العاده سخت است. لذا بر آن شدیم تا در این کتاب نرم افزار آماری اس.پی.اس اس² را همراه مطالب آموزش دهیم. در کتاب حاضر سعی می شود با بهره گیری از مثال های متنوع و مسائل متعدد و استفاده از نرم افزار آماری اس.پی.اس اس شیرینی این علم به مخاطبین و خوانندگان گرامی چشمانده شود تا از این طریق بتوان قدمی مؤثر در آموزش بهتر علم آمار برداشت.

¹ زنده یاد دکتر عباسعلی خواجه نوری، پدر آمار ایران

² SPSS (Statistical Package for Social Sciences)

در حال حاضر نرم افزارهای مختلفی برای تحلیل های آماری ارائه شده است. برخی از مهمترین آنها عبارتند از:

اس.پی.اس.اس، مینی تب^۱، استت گراف^۲، استتاستیکا^۳، اس پلاس^۴، سَس^۵

نرم افزار آماری سَس علاوه بر قابلیت استفاده گرافیکی جهت انتخاب روش های آماری، دارای محیط کاملاً اختصاصی است که از آن به منظور برنامه نویسی استفاده می شود. دستوراتی که در این محیط استفاده می شوند، مشابه دستورات فرترن^۶ هستند. حتی این محیط مانند برنامه سی^۷ قابلیت برنامه نویسی شکل گرایانه^۸ را دارد. نرم افزار آماری اس پلاس نیز همانند برنامه سَس دارای ویژگی های گرافیکی و برنامه نویسی فوق العاده ای بوده و برنامه نویسی در آن مشابه برنامه نویسی با زبان سی پلاس پلاس^۹ است. پس همانگونه که ملاحظه می شود استفاده از این نرم افزارها مستلزم داشتن یک دید برنامه نویسی مناسب و همچنین تسلط کامل بر نرم افزار است. در عوض سایر نرم افزارهای آماری، مشابه یکدیگر بوده و کسی که با چگونگی کار با یکی از این نرم افزارها آشنایی داشته باشد، قادر به کار در دیگری نیز خواهد بود. ویژگی جالب توجه در این نرم افزارها دارا بودن یک محیط کاربر پسند^{۱۰} و رابطه گرافیکی بسیار قوی است.

اکنون ممکن است این سؤال پیش بیاید که چرا از بین نرم افزارهای فوق، نرم افزار اس.پی.اس.اس را برگزیده ایم؟ جواب سؤال فوق در استفاده راحت و ارایه خروجی های بسیار عالی که ویراش آنها آسان است، می باشد و اینکه این نرم افزار اکثر کارها را در حالت گرافیکی و با استفاده از پنجره های مختلفی که در اختیار قرار می دهد انجام می دهد. در ضمن این برنامه قابلیت برنامه نویسی مختص به خود را دارد. بنابراین می توان در صورت تمایل، بدون اینکه از محیط گرافیکی برنامه استفاده نمود،

¹ MINITAB

² STATGRAPH

³ STATISTICA

⁴ S-PLUS

⁵ SAS

⁶ FORTRAN

⁷ C program

⁸ OBJECT-ORIENT

⁹ C++

¹⁰ User Friendly

خروجی‌های مورد نظر را مستقیماً با استفاده از پنجره برنامه‌نویسی^۱ درخواست کرد. پس افراد مبتدی می‌توانند از قابلیت رابطه گرافیکی و افراد حرفه‌ای، علاوه بر استفاده از قابلیت فوق، از قابلیت برنامه‌نویسی آن استفاده کنند. این نرم‌افزار، به منظور فراهم نمودن زمینه لازم برای تحلیل داده‌های آماری طراحی شده است. با توجه به تعریف علم آمار که **"علم جمع آوری، طبقه بندی و تحلیل داده‌هاست"** پس از جمع آوری مناسب داده‌ها از جامعه آماری، نیاز به طبقه‌بندی و تحلیل داده‌ها داریم. این نرم‌افزار به ما کمک می‌کند تا به جای اینکه انرژی خود را صرف محاسبات جزئی نمائیم، صرف فکر کردن در مورد جزئیات مسئله کنیم. این امر ما را بی‌نیاز از مفاهیم اولیه و پایه‌ای علم آمار نمی‌کند، بلکه لازم است در ابتدا این مفاهیم را با دقت مطالعه و سپس یاد بگیریم چطور به بهترین نحو از تکنیک‌های پر قدرت این نرم‌افزار آماری در حل هوشمندانه مسائل استفاده نمائیم. کتاب حاضر می‌تواند با انتخاب بخش‌های مناسب، یک کتاب درسی مفید برای بسیاری از رشته‌های دانشگاهی، بخصوص رشته‌های ریاضی و فنی - مهندسی باشد. همچنین، متن کامل کتاب برای درس روش‌های آماری و احتمال و کاربرد ایده آل است. استفاده از مطالب کاربردی این کتاب را به دانشجویان رشته‌های علوم انسانی نیز توصیه می‌کنم.

سعی بر آن بوده است تا مطالب با زبان ساده بیان شوند تا فهم آن برای افرادی که با حساب دیفرانسیل و انتگرال آشنایی دارند نیز آسان باشد. با ارائه مثال‌ها و دستورات متنوع و متناسب اس.پی.اس اس که برای هر موضوع در نظر گرفته شده است، درک موضوع آسان و کاربرد آن نیز مشخص گردیده است. قضایا در سطح دانش دانشجویان کارشناسی ارشد اثبات گردیده است. دانشجویان و خوانندگان گانی که علاقمند به فراگیری اثبات تمام قضایای بیان شده می‌باشند، می‌توانند به مراجع کتاب مراجعه نمایند.

تذکرات و راهنمایی‌های سازنده صاحب‌نظران، استادان و دانشجویان عزیز موجب سپاسگزاری صمیمانه خواهد شد. مطالب این کتاب برای تدریس در یک نیمسال تحصیلی تنظیم شده است. اساتید محترم با توجه به توان دانشجویان می‌توانند در برخی از موضوعات به‌طور اجمالی برخورد نمایند و یا بالعکس در صورت داشتن وقت کافی و وجود توان و علاقه در دانشجویان فصل‌های بیشتری را تدریس نمایند. در هر حال سعی شده است تا برنامه مصوب شورای عالی برنامه‌ریزی ستاد

^۱ SYNTAX SPSS EDITOR

انقلاب فرهنگی در این کتاب منظور گردد. امیدواریم مطالب کتاب برای دانشجویان امروز که مدیران فردای کشور می باشند و سایر خوانندگان عزیز مفید باشد و با بکارگیری آنها بتوانند داده های مناسب یک بررسی آماری را جمع آوری، طبقه بندی و تجزیه و تحلیل نمایند.

دکتر مرتضی خدابین، دکتر مجید رستمی بشمینی

پاییز ۱۳۹۸