

فهرست مطالب شماره صفحه

پیشگفتار ۷

فصل اول - تعاریف و مفاهیم

۱-۱ مقدمه Error! Bookmark not defined.

۲-۱ اقلیم شناسی Error! Bookmark not defined.

۳-۱ آمار و هدف آن Error! Bookmark not defined.

۴-۱ رابطه اقلیم شناسی و آمار Error! Bookmark not defined.

۵-۱ آمار توصیفی Error! Bookmark not defined.

۶-۱ آمار استنباطی Error! Bookmark not defined.

۷-۱ آمار پارامتری و ناپارامتری Error! Bookmark not defined.

۸-۱ آمار یک متغیره و چند متغیره Error! Bookmark not defined.

۹-۱ جامعه Error! Bookmark not defined.

۱۰-۱ نمونه Error! Bookmark not defined.

۱۱-۱ داده Error! Bookmark not defined.

۱۲-۱ متغیر Error! Bookmark not defined.

۱۳-۱ انواع متغیرهای اقلیمی Error! Bookmark not defined.

۱۴-۱ مقیاس اندازه گیری متغیرهای اقلیمی Error! Bookmark not defined.

۱۵-۱ نقش متغیرهای اقلیمی در تحقیق Error! Bookmark not defined.

۱۶-۱ فرض صفر و فرض مقابل (مخالف) Error! Bookmark not defined.

۱۷-۱ فرضیه های یک دامنه و دو دامنه Error! Bookmark not defined.

۱۸-۱ مفهوم سطح معناداری Error! Bookmark not defined.

فصل دوم: گردآوری و بازسازی داده های اقلیمی

۱-۲ مقدمه Error! Bookmark not defined.

۲-۲ معرفی نرم افزار SPSS Error! Bookmark not defined.

۲-۳ تعریف متغیرها Error! Bookmark not defined.

Error! Bookmark not defined.....	۲-۴ ورود داده‌ها
Error! Bookmark not defined.....	۲-۵ ذخیره داده‌ها
Error! Bookmark not defined.....	۲-۶ گردآوری داده‌های اقلیمی
Error! Bookmark not defined.....	۷-۲ نحوه ورود داده‌های ماهانه و روزانه به نرم افزار SPSS
Error! Bookmark not defined.....	۸-۲ تعریف تاریخ (زمان) برای داده‌های ماهانه و روزانه
Error! Bookmark not defined.....	۹-۲ بازسازی و تخمین داده‌های مفقودی در اقلیم شناسی
Error! Bookmark not defined.....	۱-۹-۲ روش معادله رگرسیون

فصل سوم: آمار توصیفی

Error! Bookmark not defined.....	۱-۳ مقدمه
Error! Bookmark not defined.....	۲-۳ جدول توزیع فراوانی ..
	۳-۳ جدول توزیع‌های توأم
Error! Bookmark not defined.....	۴-۳ ویژگی‌های عمومی مشاهدات
Error! Bookmark not defined.....	۱-۴-۳ معیارهای مرکزی
Error! Bookmark not defined.....	۲-۴-۳ معیارهای پراکنندگی
Error! Bookmark not defined.....	۳-۴-۳ آستانه‌ها
Error! Bookmark not defined.....	۴-۴-۳ شاخص‌های شکل توزیع

فصل چهارم: نمودارها در اقلیم شناسی

Error! Bookmark not defined.....	۱-۴ مقدمه
Error! Bookmark not defined.....	۲-۴ نمودار ستونی (Bar)
Error! Bookmark not defined.....	۱-۲-۴ نمودار ستونی ساده (Bar)
Error! Bookmark not defined.....	۲-۲-۴ نمودار ستونی خوشه‌ای (Clustered Bar)
Error! Bookmark not defined.....	۳-۴ نمودار خطی (Line)
Error! Bookmark not defined.....	۱-۳-۴ نمودار خطی ساده (Simple Laine)
Error! Bookmark not defined.....	۴-۳-۲ نمودار خطی چند گانه (Multiple Line)
Error! Bookmark not defined.....	۴-۳-۳ نمودار خطی سقوطی - خطی (Drop-line)
Error! Bookmark not defined.....	۴-۴ نمودار ناحیه‌ای یا چندبرفراوانی (Area)

Error! Bookmark not defined.....	۱-۴-۴ نمودار ناحیه‌ای ساده (Simple Area)
Error! Bookmark not defined.....	۵-۴ نمودار دایره‌ای (Pie)
Error! Bookmark not defined.....	۴-۶ نمودار جعبه‌ای (Boxplot)
Error! Bookmark not defined.....	۴-۶-۱ نمودار جعبه‌ای ساده (Simple Boxplot)
Error! Bookmark not defined.....	۷-۴ نمودار ستونی خطا (Error Bar)
Error! Bookmark not defined.....	۱-۷-۴ نمودار ستونی خطای ساده (Simple Error Bar)
Error! Bookmark not defined.....	۸-۴ نمودار پراکنش یا نقطه‌ای (Scatter/ Dot)
Error! Bookmark not defined.....	۴-۸-۱ نمودار پراکنش ساده (Simple Scatterplot)
Error! Bookmark not defined.....	۲-۸-۴ نمودار پراکنش پوششی (Scatter Overlay)
Error! Bookmark not defined.....	۴-۹ نمودارهای توزیع نرمال
Error! Bookmark not defined.....	۴-۹-۱ نمودار پراکنش نقطه‌ای ساده (Simple/ Dot)
Error! Bookmark not defined.....	۲-۹-۴ نمودار ساقه و برگ
Error! Bookmark not defined.....	۳-۹-۴ نمودار هیستوگرام (Histogram)
Error! Bookmark not defined.....	۴-۹-۴ نمودار احتمال - احتمال (Probability- Probability=P-P)
Error! Bookmark not defined.....	۴-۹-۵ نمودار چارک - چارک (Quantile- Quantile=Q-Q)
Error! Bookmark not defined.....	۱۰-۴ نمودار SPI
Error! Bookmark not defined.....	۴-۱۱ ویرایش نمودارها
فصل پنجم: آزمون‌های نرمال بودن توزیع داده‌ها	
Error! Bookmark not defined.....	۱-۵ مقدمه
Error! Bookmark not defined.....	۲-۵ روش‌های عددی
Error! Bookmark not defined.....	۱-۲-۵ آزمون کولموگروف-اسمیرنف
Error! Bookmark not defined.....	۲-۲-۵ آزمون خی دو (χ^2) یا کای اسکوئر یک متغیره
Error! Bookmark not defined.....	۳-۵ روش‌های گرافیکی
فصل ششم: آزمون‌های تفاوت (مقایسه میانگین‌ها)	
Error! Bookmark not defined.....	۶-۱ مقدمه
Error! Bookmark not defined.....	۶-۲ آزمون‌های فرضیه‌های تفاوتی (مقایسه میانگین‌ها) برای داده‌های پارامتری

Error! Bookmark not defined.....	۶-۲-۱ آزمون تی تک نمونه‌ای
Error! Bookmark not defined.....	۲-۲-۶ آزمون مقایسه میانگین دو جامعه
Error! Bookmark not defined.....	۳-۲-۶ آزمون مقایسه میانگین نمونه‌های جفتی یا همبسته (زوجی)
Error! Bookmark not defined.....	۴-۲-۶ آزمون مقایسه میانگین چند جامعه (تحلیل واریانس)
Error! Bookmark not defined.....	۶-۳ آزمون فرضیه‌های تفاوتی (مقایسه میانگین‌ها) برای داده‌های ناپارامتری
Error! Bookmark not defined.....	۶-۳-۱ آزمون دو جمله‌ای
Error! Bookmark not defined.....	۶-۳-۲ آزمون من-ویتنی
Error! Bookmark not defined.....	۶-۳-۳ آزمون ویلکا کسون
Error! Bookmark not defined.....	۶-۳-۴ آزمون کروسکال-والیس

فصل هفتم: آزمون‌های رابطه‌ای

Error! Bookmark not defined.....	۱-۷ مقدمه
Error! Bookmark not defined.....	۲-۷ آزمون خی دو
Error! Bookmark not defined.....	۳-۷ آزمون همبستگی
Error! Bookmark not defined.....	۷-۳-۱ ضریب همبستگی پیرسون (روش کمی)
Error! Bookmark not defined.....	۲-۳-۷ همبستگی متغیرهای رتبه‌ای
Error! Bookmark not defined.....	۱-۲-۳-۷ آزمون همبستگی رتبه‌ای اسپیر من
Error! Bookmark not defined.....	۲-۲-۳-۷ همبستگی رتبه‌ای مان - کندال
Error! Bookmark not defined.....	۳-۳-۷ آزمون همبستگی جزئی

فصل هشتم: رگرسیون

Error! Bookmark not defined.....	۱-۸ مقدمه
Error! Bookmark not defined.....	۲-۸ روش‌های رگرسیون خطی
Error! Bookmark not defined.....	۱-۲-۸ روش همزمان (Entre Method)
Error! Bookmark not defined.....	۲-۲-۸ روش گام به گام (Stepwise Method)
Error! Bookmark not defined.....	۳-۲-۸ روش حذف (Remove Method)
Error! Bookmark not defined.....	۴-۲-۸ روش پس رونده (Backward Method)
Error! Bookmark not defined.....	۵-۲-۸ روش پیش رونده (Forward Method)

Error! Bookmark not defined..... [۳-۸ رگرسیون خطی ساده](#)

Error! Bookmark not defined..... [۴-۸ رگرسیون خطی دو متغیره](#)

Error! Bookmark not defined..... [۸-۵ رگرسیون خطی چند متغیره](#)

فصل نهم: پهنه بندی اقلیمی

Error! Bookmark not defined..... [۱-۹ مقدمه](#)

Error! Bookmark not defined..... [۲-۹ تحلیل عاملی](#)

Error! Bookmark not defined..... [۱-۲-۹ مفاهیم در تحلیل عاملی](#)

Error! Bookmark not defined..... [۲-۲-۹ مدل های تحلیل عاملی](#)

Error! Bookmark not defined..... [۳-۲-۹ انتخاب مدل عاملی](#)

Error! Bookmark not defined..... [۴-۲-۹ شاخص کفایت نمونه گیری \(KMO\)](#)

Error! Bookmark not defined..... [۵-۲-۹ آزمون بارتلت](#)

Error! Bookmark not defined..... [۶-۲-۹ حجم متغیرها](#)

Error! Bookmark not defined..... [۷-۲-۹ استخراج عامل ها](#)

Error! Bookmark not defined..... [۸-۲-۹ چرخش عامل ها](#)

Error! Bookmark not defined..... [۹-۲-۹ چرخش های متعامد](#)

Error! Bookmark not defined..... [۱۰-۲-۹ چرخش های غیرمتعامد یا متمایل](#)

Error! Bookmark not defined..... [۱۱-۲-۹ گرینش متغیرها در عامل ها با توجه به بار عاملی](#)

Error! Bookmark not defined..... [۱۲-۲-۹ نام گذاری و تحلیل عامل ها](#)

Error! Bookmark not defined..... [۳-۹ تحلیل خوشه ای](#)

Error! Bookmark not defined..... [۱-۳-۹ دندروگرام](#)

Error! Bookmark not defined..... [۲-۳-۹ روش انتخاب کلاستر](#)

Error! Bookmark not defined..... [۳-۳-۹ تحلیل کلاستر سلسله مراتبی](#)

فصل دهم: سری های زمانی و مدل های پیش بینی در اقلیم شناسی

Error! Bookmark not defined..... [۱-۱۰ مقدمه](#)

Error! Bookmark not defined..... [۲-۱۰ اجزای تشکیل دهنده سری های زمانی](#)

Error! Bookmark not defined..... [۳-۱۰ پیش فاکتورهای پیش بینی یک سری زمانی](#)

Error! Bookmark not defined.....	۱۰-۴ پیش بینی سری های زمانی
Error! Bookmark not defined.....	۱۰-۵ پیش بینی های خودکار مدل (مدل های خیره)
Error! Bookmark not defined.....	۱۰-۶ مدل های پیش بینی آریما (خود همبستگی)
Error! Bookmark not defined.....	۱۰-۷ پیش بینی یک سری زمانی (وابسته) براساس چند سری زمانی (مستقل)

فصل یازدهم: تحلیل روند داده های اقلیمی

Error! Bookmark not defined.....	۱-۱۱ مقدمه
Error! Bookmark not defined.....	۱۱-۲ تحلیل روند داده های اقلیمی
Error! Bookmark not defined.....	۱۱-۳ روش های ترسیمی تحلیل روند داده های اقلیمی (گرافیکی)
Error! Bookmark not defined.....	۱۱-۴ آزمون های آماری تحلیل روند داده های اقلیمی
Error! Bookmark not defined.....	۱۱-۴-۱ آزمون های ناپارامتری تحلیل روند داده های اقلیمی
Error! Bookmark not defined.....	۱۱-۴-۲ آزمون های پارامتری تحلیل روند داده های اقلیمی
Error! Bookmark not defined.....	۱۱-۵ مدل سازی روند
Error! Bookmark not defined.....	۱۱-۵-۱ مدل سازی روند
Error! Bookmark not defined.....	۱۱-۵-۲ آزمون هم خطی
Error! Bookmark not defined.....	۱۱-۵-۳ راه حل های رفع هم خطی
Error! Bookmark not defined.....	۱۱-۶ مدل سازی روند سری زمانی با استفاده از رگرسیون خطی ساده
Error! Bookmark not defined.....	۱۱-۷ مدل سازی روند سری زمانی با استفاده از رگرسیون چند متغیره

پیشگفتار

استفاده روز افزون از علم آمار در تحقیقات، امروزه جایگاه خاصی در میان اغلب رشته‌ها یافته است و بکارگیری آزمون‌های آماری از ملزومات و ابزار تحقیق در مطالعات می‌باشد. رشته اقلیم‌شناسی (آب و هواشناسی) یکی از رشته‌های است که نیاز مبرم به علم آمار در تمامی گرایش‌های خود دارد. با توجه به اینکه این علم مبتنی بر استفاده از داده‌های جمع‌آوری شده از ایستگاه‌ها و دیده‌بانی‌های اقلیمی می‌باشد و این داده‌ها مقادیر خام عددی می‌باشد، لذا استفاده از آزمون‌های آماری در رشته اقلیم‌شناسی جهت شناخت اقلیم غالب، ویژگی‌های عمومی اقلیمی محدوده مورد مطالعه، پهنه بندی اقلیمی، پیش‌بینی و مدل‌سازی اقلیمی، تغییرات اقلیمی و تعیین حدود بعضی از مخاطرات اقلیمی مانند خشکسالی و غیره کاملاً حیاتی به نظر می‌رسد. از طرفی با توجه به حجم بالای داده‌های اقلیمی و تعدد متغیرهای آن، علی‌الخصوص در مقطع زمانی روزانه و ساعتی، چنانچه محقق در صدد مطالعات اقلیمی با استفاده از حجم بالای داده‌ها و روش‌های آماری پیچیده و چند متغیره با روش‌های دستی باشد، ممکن است نتواند در یک بازه زمانی کوتاه مدت به بررسی دقیق آن پردازد و مدت‌ها این مطالعه زمان ببرد. از زمانی که رویکردهای نرم افزاری و تعدد آن وارد علم آمار شده است خوشبختانه تجزیه و تحلیل داده‌های آماری نیز در اسرع وقت و با دقت بالا صورت می‌گیرد. یکی از نرم افزارهای آماری که امروزه در سطح وسیعی جهت بررسی متغیرها و داده‌های آماری در اکثر شاخه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد نرم افزار SPSS است.

SPSS مخفف عبارت Statistical Package for the Social Sciences و به معنی بسته نرم افزار آماری برای علوم اجتماعی می‌باشد. امروزه این بسته آماری در تحلیل داده‌های اقلیم‌شناسی نیز کاربرد فراوانی دارد و در اکثر دانشگاه‌ها جهت بررسی داده‌های اقلیمی مورد استفاده قرار می‌گیرد. کتاب حاضر در یازده فصل به بررسی داده‌های اقلیمی با این نرم افزار پرداخته است. فصل اول به تعاریف و مفاهیم، فصل دوم گردآوری و بازسازی داده‌های اقلیمی، فصل سوم آمار توصیفی، فصل چهارم نمودارها، فصل پنجم آزمون‌های توزیع نرمال بودن داده‌ها، فصل ششم آزمون‌های تفاوت میانگین‌ها، فصل هفتم آزمون‌های روابط، فصل هشتم رگرسیون، فصل نهم پهنه بندی اقلیمی، فصل دهم سری‌های زمانی و مدل‌های پیش‌بینی در اقلیم‌شناسی و فصل یازدهم به تحلیل روند داده‌های اقلیمی اختصاص داده شده است. کتاب کنونی که جهت استفاده اقلیم‌شناسان به تالیف رسیده است یقیناً عاری از اشتباه نمی‌باشد، لذا از تمامی خوانندگان این کتاب درخواست می‌گردد که در صورت مشاهده هرگونه اشکال و ایراد ما را از رهنمودهای سازنده و پیشنهادات خود محروم نفرمایند.

در پایان می‌خواهم از استاد بزرگوار و ارجمندم جناب آقای دکتر حسین عساکره به خاطر همه آن چه که از ایشان آموخته‌ام کمال تشکر را داشته باشم. بی‌شک و ویژگی‌های شخصیتی و علمی این بزرگوار همواره جای ستایش دارد. از دوست عزیز و گرامیم دکتر حسن شادمان که در تمام فصول کتاب راهنمایی‌های لازم را به بنده گوشزد نموده‌اند، تشکر می‌کنم. از سرکار خانم لیلا موسوی نیز که در همه مراحل تهیه کتاب حضور فعال داشته‌اند کمال تشکر را دارم. از همسر گرامیم به خاطر ایجاد فضایی آرام در جهت پیشرفت تهیه کتاب سپاسگزارم.

هادی نوری - بهار ۱۳۹۶

Hana_hadi70@yahoo.com