

روش های پیشرفته آماری در اقلیم شناسی

جلد اول

تألیف:

دکتر مجید جاوری

عضو علمی دانشگاه پیام نور

روشنای پیشرفت آماری در اقلیم‌شناسی / تألیف مجید جاوری، اصفهان: جهاد دانشگاهی، واحد اصفهان، ۱۳۹۶ - ج: مصور، جدول . 978-600-318-161-8	عنوان و نام پدیدآور مشخصات نشر مشخصات ظاهری شابک
فیبا کتابنامه .	وضعیت فهرست نویسی یادداشت
اقلیم‌شناسی -- روش‌های آماری Statistical methods -- Climatology	موضوع
اقلیم‌شناسی -- الگوهای ریاضی Climatology -- Mathematical models	موضوع
جهاد دانشگاهی، واحد اصفهان Isfahan Branch Jahad Daneshgahi	موضوع
QC۹۸۱/ج۲۹۱۳۹۶	شماره افزوده
۶/۵۵۱	شماره افزوده
۴۸۰۲۳۴۵	رده بندی کنگره
	رده بندی دیویی
	شماره کتابشناسی ملی

انتشار: جهاد دانشگاهی واحد اصفهان

اصفهان - میدان آزادی - جنب درب شمالی دانشگاه اصفهان
تلفن: ۰۳۱-۳۶۶۸۰۰۶۲ www.jaha bookshop.ir



• ریف: دکتر مجید جاوری

• نویسنده: ۱۳۹۶

• تیراژ: ۱۰۰۰

• تعداد صفحات: ۳۴۵

• ناظر فنی: علیرضا جنت

• طراح جلد: فاطمه نوروزی

• صفحه آرا: مرضیه ضیایی

• مدیر تولید: محمد نیکزاد

• قیمت: ۲۰۰۰۰ تومان

• شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۳۱۸-۱۶۱-۸

مراکز بخش:

اصفهان:

• (۱) انتشارات جهاد دانشگاهی واحد اصفهان ۰۳۱-۰۳۶۶۸۰۰۶۱

• (۲) علم گستر سپاهان ۰۳۱-۰۳۶۶۸۰۰۶۱

• (۳) کتاب کیمیا- میدان شهدا- خیابان کاوه ۰۳۱-۰۳۶۶۸۰۰۶۱

تهران:

• (۱) انتشارات جهاد دانشگاهی (دفتر مرکزی) ۰۲۱-۶۶۴۸۷۶۲۶

• (۲) کتابیران: ۰۲۱-۶۶۵۶۶۵۰۹-۱۸

• (۳) دانشوران: ۰۲۱-۶۶۴۰۰۷۲۲۰

این اثر مشمول قانون حمایت مؤلفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸ است، هر کس تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه مؤلف (ناشر) نشر، پخش یا عرضه کند مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.

فهرست مطالب

۹	 مقدمه
۱۱	 فصل اول: احتمال و انواع توزیع ها
۱۲	 مفهوم احتمال
۱۷	 حاشیه
۱۷	 ترتیب
۱۸	 ترکیب
۱۸	 توزیع احتمالی و انحراف آن
۲۰	 توزیع یکنواخت
۲۱	 توزیع برنولی
۲۱	 توزیع دو جمله ای
۲۳	 توزیع هندسی
۲۴	 توزیع فوق هندسی
۲۶	 توزیع پواسون
۲۷	 توزیع احتمال سری لگاریتمی
۲۸	 تابع احتمال سری لگاریتمی مارکف
۲۸	 مروری بر توابع
۲۹	 تابع توزیع تجمعی
۲۹	 تابع توزیع تجمعی منفی
۳۰	 توابع اعداد تصادفی
۳۱	 توزیع بتا
۳۳	 تابع توزیع احتمال دو جمله ای
۳۴	 توزیع خی دو
۳۵	 توزیع خی دوی نامرکزی
۳۵	 توزیع گسسته یکنواخت
۳۶	 توزیع نمایی

۳۷	توزیع مقادیر بی نهایت
۳۹	توزیع F
۴۰	توزیع نامرکزی F
۴۱	توزیع گاما
۴۲	توزیع هندسی
۴۳	توزیع فوق هندسی
۴۴	توزیع نرمال لگاریتمی
۴۵	توزیع دوجمله‌ای منفی
۴۷	توزیع نرمال
۴۸	توزیع پواسون
۴۹	توزیع رایلی
۵۰	توزیع استیودنت
۵۲	توزیع یکنواخت (پیوسته)
۵۳	توزیع وینر
۵۵	زنجیره مارکف
۶۳	متوسط زمان بازگشت
۶۵	رنجیره‌های مارکف با زمان پیوسته
۶۷	تبدیل رنجیره‌های مارکف به زنجیره‌های مارکف معمولی
۶۷	مدل مخفی مارکف
۷۶	مرتب‌های مارکف
فصل دوم: نمونه‌گیری و کاربرد روش‌های بهنجاری سنجی به همراه آزمون‌ها در اقلیم	
۷۹	آماري
۸۰	نمونه‌گیری و روش‌های نمونه‌گیری در اقلیم آماری
۸۱	انواع روش‌های نمونه‌گیری
۸۶	برآورد آماری
۹۴	شیوه‌های بهنجاری سنجی داده‌های اقلیمی
۹۶	شیوه نموداری سنجش بهنجاری داده‌ها
۱۰۲	شیوه آماری بهنجاری سنجی داده‌های اقلیمی
۱۰۳	آزمون خی دو یا کای اسکور
۱۰۷	آزمون کلموگروف - اسمیرنوف

۱۰۹	آزمون لیلی فورس
۱۱۱	آزمون اندرسون - دارلینگ
۱۱۲	آزمون کرامر - وون - میسی
۱۱۵	آزمون جریک - برا
۱۱۶	آزمون دی اگوستینو
۱۱۸	آزمون گری
۱۲۱	شیوه‌های سنجش همگنی داده‌ها
۱۲۱	آزمون وان نیومن
۱۲۲	آزمون انحرافات تجمعی
۱۲۲	آزمون توکی
۱۲۴	آزمون بینک - والا
۱۲۵	آزمون دانت
۱۲۶	آزمون بارتلت
۱۲۷	آزمون هارتلی
۱۲۸	شیوه‌ی بررسی ایستایی داده‌ها
۱۳۰	آزمون س برای نمونه‌های مستقل
۱۳۲	آزمون مان - ویتنی
۱۳۳	کاربرد آزمون‌های آماری در سنجش سری‌های زمانی اقلیمی
۱۴۸	آزمون‌های پارامتری سنجش داده‌های اقلیمی
۱۵۳	کاربرد آزمون‌ها برای مقایسه میانگین نمونه آماری با جامعه آماری
۱۵۸	کاربرد آزمون‌ها برای مقایسه چند گروه از متغیرهای اقلیمی
۱۵۹	تحلیل واریانس یک طرفه
۱۶۰	تحلیل واریانس دو طرفه
۱۶۳	فصل سوم: کاربرد رگرسیون و همبستگی در تحلیل‌های اقلیمی
۱۶۶	تحلیل رگرسیون داده‌های اقلیمی
۱۷۰	محاسبه عامل‌های رگرسیون
۱۷۲	آماره‌های استنباطی از عامل‌های رگرسیون
۱۷۴	پیش‌بینی مقادیر متغیر وابسته با رگرسیون

۱۷۷	برآورد واریانس مقادیر خطاها
۱۷۹	مفهوم رگرسیون معکوس
۱۸۱	تحلیل رگرسیون چند گانه
۱۸۲	بررسی مناسب بودن مدل
۱۸۵	رگرسیون وزنی فضایی
۱۸۶	تحلیل رگرسیون معمولی
۱۸۷	تحلیل رگرسیونی عناصر اقلیمی در قالب مکانی - فضایی
۱۸۸	روش رگرسیون - کریجینگ
۱۹۳	رگرسیون - وزن دهی فاصله معکوس
۱۹۵	رگرسیون - اسپلاین
۱۹۶	رگرسیون - مجاورت طبیعی
۱۹۹	شیوه مارتینگ برای رگرسیون چند گانه
۲۰۶	کاربرد مدل های اتورگرسیون در تحلیل های اقلیمی
۲۱۱	تحلیل همبستگی عناصر اقلیمی
۲۱۳	ضریب تعیین
۲۱۳	ضریب همبستگی جزئی
۲۱۶	معنی دار بودن ضریب همبستگی
۲۱۸	ضریب همبستگی رتبه ای اسپرمن
۲۱۹	تابع خودهمبستگی
۲۲۲	تابع خودهمبستگی جزئی
۲۲۳	تابع همبستگی متقابل
۲۲۴	تابع خودهمبستگی فضایی
۲۲۶	شاخص گری
۲۲۷	اتورگرسیون فضایی
۲۲۹	فصل چهارم: کاربرد تحلیل های ساختاری در اقلیم آماری
۲۳۰	مفهوم معادلات ساختاری
۲۳۰	مدل مفهومی مؤلفه های مؤثر
۲۳۱	مراحل اجزای مدل معادلات ساختاری

۲۳۱	بررسی مراحل اجرای مدل سازی
۲۴۰	سنجش مدل های اندازه گیری
۲۴۰	آزمون نکویی برازش در مدل های اندازه گیری
۲۴۷	فصل پنجم: تحلیل های پیشرفته آماری
۲۴۸	تحلیل مؤلفه های اصلی
۲۵۵	تعیین ماتریس مانده ها
۲۵۶	تحلیل مؤلفه مبناء با استفاده از نرم افزار SPSS
۲۶۰	کاربرد تحلیل عاملی در اقلیم آماری
۲۶۱	مفاهیم کلدی روش تحلیل عاملی
۲۶۵	استخراج عامل ها
۲۶۹	تصمیم گیری در تحلیل عاملی
۲۷۱	انواع تحلیل عاملی
۲۷۲	مراحل انجام تحلیل عاملی
۲۷۷	انواع واریانس در تحلیل عاملی
۲۷۹	تحلیل خوشه ای در تحلیل های اقلیم
۲۷۹	ضریب کسینوسی
۲۸۰	ضریب کانبرا
۲۸۱	ضریب باری - کرتیس
۲۸۲	فاصله اقلیدسی
۲۸۴	فاصله اقلیدسی استاندارد شده
۲۸۴	فاصله حداکثری
۲۸۵	فاصله مینکوفسکی
۲۸۵	فاصله متوسط
۲۸۵	فاصله ماهالانویس
۲۸۶	انواع تحلیل خوشه ای
۲۸۹	پیش فرض های تحلیل خوشه ای
۲۸۹	کاربرد تحلیل خوشه ای سلسله مراتبی
۲۹۱	تحلیل خوشه ای چند میانگینی

۲۹۴	تحلیل خوشه‌ای دو مرحله‌ای
۲۹۶	خوشه بندی فازی
۲۹۸	روش خوشه بندی فازی K میانگین
۳۰۸	کاربرد سری زمانی در تحلیل‌های اقلیمی
۳۰۸	کاربرد روند در تحلیل‌های اقلیمی
۳۱۰	کاربرد تحلیل فصلی در اقلیم آماری
۳۱۱	کاربرد مدل‌های دوره‌ای در اقلیم آماری
۳۱۱	کاربرد تغییرات تصادفی در اقلیم آماری
۳۱۲	اندازه گیری دقت پیش بینی سری زمانی
۳۱۶	سنجش سری‌های زمانی
۳۱۷	از بین‌های ناعاملی برای سنجش مدل‌های روند
۳۲۰	مدل سازش سری زمانی با روش آریما
۳۳۵	برآورد عامل‌های مدل
۳۳۵	پیش بینی مدل
۳۴۱	منابع و مآخذ

مقدمه:

در ادبیات علمی و دینی ما به آمار و مفاهیم آن زیاد اشاره شده است. همچنین در آیات بی‌شماری از قرآن کریم مفاهیم آماری مشهود است. به طوری که در آیه ۳۴ از سوره ابراهیم خداوند متعال می‌فرماید:

وَاتَّكُم مِّنْ كُلِّ مَا سَأَلْتُمُونِ مِن تِلْكَ إِنِّي أَنتُ إِلَهُكُمْ إِنِّي أَنَا غَفُورٌ رَّحِيمٌ
وَأَنذَرْتُكُمْ نَارًا تَلَظَّى لَا يَصْلَاهَا إِلَّا الْأَشْقَاءُ الَّذِينَ كَذَبُوا بَعْدَ مَا هَدَيْنَاهُمْ سَبِيلًا وَإِنَّ كَثِيرًا مِّنَ النَّاسِ قُلُوبًا لَا يَفْقَهُونَ شَيْئًا لَّغَوِيًّا مِّنَ الْغَايَةِ لَمَّا كَذَبُوا بَعْدَ مَا هَدَيْنَاهُمْ سَبِيلًا وَإِنَّ كَثِيرًا مِّنَ النَّاسِ قُلُوبًا لَا يَفْقَهُونَ شَيْئًا لَّغَوِيًّا مِّنَ الْغَايَةِ

«و از هر چه از او خواستید به شما عطا کرد و اگر نعمت خدا را شمارش کنید نمی‌توانید آن را به شمار در آورید. قطعاً انسان ستم پیشه را سزاوارست»

از دیدگاه اقلیم‌شناسی آمار ابزاری است که می‌توان به کمک آن راز و رمز داده‌ها و متغیرهای جمع‌آوری‌شده در یک تحقیق را آشکار کرد. وقتی مسئله و طرح تحقیق فراهم گردید و مطالعه انجام شد، اقلیم‌شناس به جمع‌آوری داده‌ها می‌پردازد و برای روشن کردن پاسخ سؤال‌های تحقیق خود به ابزارهای مختلفی رو می‌آورد که مهم‌ترین آن آمار است. این ابزار به اقلیم‌شناس کمک می‌کند تا آنچه را در مطالعه انجام داده است بسنجد، سپس تجزیه و تحلیل کند و بعد از تحلیل دست به پیش‌بینی بزند و در نهایت مطالعه انجام گرفته را در قالب طرح حقیقی خود کنترل نماید. بر اساس این آمار بخشی از فرآیند تحقیقی هر اقلیم‌شناس است. نقش این ابزار را می‌توان بیشتر هنگام تصمیم‌گیری و پیش‌بینی مشاهده کرد. روش‌های آماری در تحقیقات اقلیمی برای خلاصه کردن، توصیف کردن داده‌ها، سنجش داده‌ها، تحلیل داده‌ها، پیش‌بینی داده‌ها و کنترل داده‌ها مؤثر هستند. آمار در اقلیم‌شناسی جنبه توصیفی، استنباطی و پیش‌بینی دارد. این کتاب در شش فصل تنظیم شده است. فصل اول به احتمال و انواع توزیع آماری و فصل دوم به نمونه‌گیری، روش‌های آن و آزمون‌های آماری، فصل سوم به بررسی روش‌های رگرسیون و همبستگی، فصل چهارم به کاربرد تحلیل مسیر در اقلیم آماری، فصل پنجم به تحلیل‌های پیشرفته آماری و فصل ششم به کاربرد سری‌های زمانی در اقلیم اشاره می‌کند. کتاب روش‌های پیشرفته اقلیم آماری در سه جلد تدوین شده است که این جلد متناسب با محتوای کتاب اقلیم‌شناسی آماری

تنظیم شده است و محتوای این کتاب ادامه کتاب اقلیم‌شناسی آماری انتشار یافته در دانشگاه پیام نور است و خواننده برای فهم بهتر باید دو کتاب را مطالعه کند. لازم می‌دانم از تمام افرادی که در تدوین و ویرایش این کتاب اینجانب را یاری نموده‌اند، مخصوصاً سرکار خانم فروغ تن ساز و جهاد دانشگاهی واحد اصفهان تقدیر و تشکر کنم. در پایان از تمام کسانی که منت گذاشته و کتاب را مورد نقد و بررسی قرار می‌دهند و نکات اصلاحی را به اینجانب ارائه کنند، بیشاپیش تشکر می‌نمایم.

جاوری

عضو علمی دانشگاه پیام نور

۱۳۹۶

www.ketab.ir