

به نام خدا

اصول آمار و احتمالات

مؤلفین:

مهندس محمد حسنونند

محقق بخش اصلاح و تهیه نهال و بذر ایستگاه تحقیقات کشاورزی بروجرد
دانشجوی دکتری اصلاح نباتات،

مهندس مهتاب لطیفی

دانشجوی دکتری اصلاح نباتات

و

مهندس علی احمدی

محقق بخش اصلاح و تهیه نهال و بذر ایستگاه تحقیقات کشاورزی بروجرد

سرشناسه	: حسنوند، محمد، ۱۳۶۲ -
عنوان و نام پدیدآور	: اصول آمار و احتمالات / مولفین محمد حسنوند، علی احمدی و مهتاب لطیفی.
مشخصات نشر	: شیراز: لطیفی، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری	: ۱۶۴ ص: ۱۴/۵×۲۱/۵ س.م.
شابک	: ۹۷۸-۹۶۴-۶۴۹۲-۸۳-۷
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
موضوع	: آمار
موضوع	: Statistics
موضوع	: احتمالات
موضوع	: Probabilities
سازش بروده	: لطیفی، مهتاب، ۱۳۵۵ -
سازش افزوده	: احمدی، علی، ۱۳۴۸ -
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۶ ۴۷۵ ج ۲ ف / HA۲۹/۵
رده بندی دهکده	: ۴۲۲/۰۰۱
شماره کتابشناسی	: ۴۹۳۰۵۷/۱

انتشارات لطیفی



mahtablatifi@gmail.com

اصول آمار و احتمالات

مؤلفین: محمد حسنوند، مهتاب لطیفی، علی احمدی

نوبت و سال چاپ: اول ۱۳۹۶ / شماره رز: ۱۰۰ نسخه

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۶۴۹۲-۸۳-۷

صفحه آرا: اطلس دهقانی / طرح جلد: جمشید سار

چاپ و صحافی: صبح امروز / قیمت: ۱۵۰۰۰ تومان

آماده سازی پیش از چاپ: مؤسسه ی کتاب آرایان پارس

تلفکس ۰۷۱۳۲۲۳۱۲۸۰ - ۰۹۱۷۶۸۸۹۳۲۰

مرکز پخش: شیراز، عقیق آباد، ساختمان ۱۰۱، طبقه سوم، پلاک ۹

۰۹۱۷۳۰۰۷۳۱۳-۳۶۲۶۳۸۱۱

مؤسسه فرهنگی هنری هما بصیری

انتشارات لطیفی

حق چاپ برای ناشر محفوظ است.

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
فصل اول: کلیات	۷
۱-۱ مقدمه	۷
۲-۱ جامعه یا توده: Population	۷
۳-۱ نمونه Sample	۷
۴-۱ متغیر	۸
۵-۱ متغیر پیوسته و ناپیوسته	۸
۶-۱ توزیع فراوانی	۸
۷-۱ انواع فراوانی	۱۱
۸-۱ انواع نمودار فراوانی	۱۲
۱-۸-۱ نمودار چندضلعی یا پلی گون	۱۲
۲-۸-۱ نمودار هیستوگرام یا مستطیلی	۱۳
۳-۸-۱ نمودار فراوانی تجمعی یا تراکمی	۱۳
۴-۸-۱ نمودار ستونی یا میله ای	۱۴
۵-۸-۱ نمودار دایره ای	۱۵
۶-۸-۱ نمودار اجایو	۱۵
فصل دوم: پارامترهای مرکزی یا اندازه های متمایل به مرکز	۱۷
۱-۲ میانگین حسابی: Arithmetic mean	۱۷
الف) میانگین حسابی ساده	۱۷
ب) میانگین حسابی سنگین	۱۸
۲-۲ خواص میانگین حسابی	۱۸
۳-۲ محاسبه میانگین با استفاده از جدول توزیع فراوانی	۲۰
۴-۲ میانه Median	۲۱
A- محاسبه میانه در داده های طبقه بندی نشده	۲۲

۲۳	B- محاسبه میانه در داده‌های طبقه‌بندی شده
۲۴	۵-۲ مد یا نما Mode
۲۵	۶-۲ ارزش آماری میانگین - میانه - مُد
۲۶	۷-۲ میانگین هندسی
۲۷	۸-۲ میانگین همساز: Harmonic mean
۲۷	۹-۲ روابط بین میانگین‌های حسابی، هندسی و همساز
۲۸	۱۰-۲ چارک‌ها
۲۹	۱۱-۲ محاسبه چارک‌ها در جدول توزیع فراوانی
۳۱	الف - چارک اول
۳۱	ب - چارک دوم
۳۲	ج - چارک سوم

فصل سوم: پراکندگی Dispersi

۳۳	۱-۳ دامنه تغییرات Range
۳۴	۲-۳ انحراف از میانگین Mean deviation
۳۵	۳-۳ نیم‌دامنه چارک‌ها
۳۶	۴-۳ واریانس Variance
۳۷	۵-۳ انحراف معیار standard deviation
۴۳	۶-۳ ضریب تغییرات: The Coefficient of variation
۴۴	۷-۳ متغیر استاندارد

فصل چهارم: احتمال Probability

۴۵	۱-۴ مقدمه
۴۶	۲-۴ آزمایش تصادفی: Random. Experiment
۴۶	۳-۴ حدود تغییرات احتمال
۴۷	۴-۴ آنالیز ترکیبی
۴۸	۵-۴ تعریف فاکتوریل: Factorial
۴۹	۶-۴ تعریف ترتیب: arrangement
۵۰	۷-۴ تبدیل با تکرار
۵۱	۸-۴ ترکیب: Combination
۵۲	۹-۴ مقایسه دو واقعه A و B (دو پیشامد A و B)
۵۲	الف) واقعه‌های ناسازگار (مانعه الجمع)
۵۳	ب) واقعه‌های سازگار
۵۳	ج) واقعه‌های مستقل
۵۴	د) واقعه‌های غیرمستقل

۵۸	۱۰-۴ توزیع دو جمله‌ای یا باینومیل: Binomial Distribution
۶۵	۱۱-۴ محاسبه پارامترها (میانگین، واریانس و انحراف معیار) در توزیع دو جمله‌ای
۶۶	۱۲-۴ نمودار توزیع فراوانی دو جمله‌ای
۶۷	۱۳-۴ توزیع پواسن
۶۸	۱۴-۴ توزیع احتمال فوق هندسی
۶۹	۱۵-۴ توزیع بسجمله‌ای
۷۰	۱۶-۴ محتمل‌ترین پیشامد
۷۱	۱۷-۴ امید ریاضی

۷۳

فصل پنجم: منحنی‌های پیوسته و منحنی‌های نظری

۷۵	۱-۵ توزیع نرمال Normal Distribution
۷۸	۲-۵ توزیع نرمال استاندارد (Standard Normal Distribution)
۷۸	۳-۵ توزیع نرمال استاندارد توزیعی است با میانگین صفر و انحراف معیار یک است.
۸۵	۴-۵ توزیع استودنت با توزیع t (t. Distribution)
۸۷	۵-۵ توزیع کای اسکوئر (chi-square distribution)

۸۹

فصل ششم: برآورد (تخمین) Estimation

۹۰	۱-۶ برآورد میانگین و واریانس جامعه μ and σ (Estimation of μ and σ)
۹۱	۲-۶ برآورد نقطه‌ای و برآورد فاصله‌ای (Point and Interval Estimation)
۹۲	۳-۶ توزیع $\bar{x}$ (Distribution of $\bar{x}$)
۹۵	۴-۶ حدود اعتماد برای واریانس و انحراف معیار یک توزیع نرمال
۹۷	۵-۶ برآورد نسبت (Estimation of Proportion)

۱۰۱

فصل هفتم: آزمون فرض‌ها

۱۰۲	۱-۷ آزمون یک دامنه و دو دامنه
۱۰۳	۲-۷ اشتباهات نوع اول و دوم
۱۰۵	۳-۷ آزمون میانگین (Testing a mean)
۱۰۵	A- آزمون میانگین برای نمونه‌های بزرگ $N \geq 30$
۱۰۶	B- آزمون میانگین برای نمونه‌های کوچک ($N \leq 30$)
۱۰۷	۴-۷ آزمون نسبت (Testing a Proportion)
۱۰۸	۵-۷ آزمون تفاوت دو میانگین: Testing the difference of two mean
۱۰۸	A- آزمون تفاوت دو میانگین برای نمونه‌های بزرگ ($N \geq 30$)
۱۰۹	B- آزمون تفاوت دو میانگین برای نمونه‌های کوچک ($N \leq 30$)
۱۱۰	۶-۷ آزمون تفاوت دو میانگین نمونه‌های جفت شده (paired samples)
۱۱۲	۷-۷ آزمون تفاوت دو میانگین جفت نشده یا مستقل (Independent samples)

۷-۸ آزمون تفاوت دو نسبت: (Testing the difference of two P) ۱۱۵

فصل هشتم: آزمون کای اسکویر χ^2 ۱۱۷

۸-۱ فراوانی نظری و فراوانی تجربی: ۱۱۷

۸-۲ تعیین توزیع تجربی فراوانی‌های متغیر تصادفی x ۱۲۰

۸-۳ تعیین توزیع نظری فراوانی‌های متغیر تصادفی x ۱۲۰

۸-۴ جدول توافق: Contingency table ۱۲۵

۸-۵ اصلاح Yates (یتس) ۱۲۶

۸-۶ آزمون χ^2 برای نمونه‌های جفت شده ۱۲۸

فصل نهم: تجزیه واریانس و آزمون F ۱۳۱

۹-۱ مدل ۱۳۲

۹-۲ آزمایش ۱۳۲

۹-۳ تیمار (رفار) ۱۳۲

۹-۴ ماده آزمایشی ۱۳۳

۹-۵ واحد آزمایشی (گرس یا پلاک) ۱۳۳

۹-۶ تکرار ۱۳۳

۹-۷ خطاهای آزمایشی ۱۳۳

۹-۸ تجزیه واریانس ۱۳۴

۹-۹ آزمون F ۱۳۵

۹-۱۰ حداقل اختلاف معنی‌دار: Least significant difference ۱۳۷

فصل دهم: همبستگی و رگرسیون: Correlation and regression ۱۴۳

۱۰-۱ همبستگی خطی: Linear correlation ۱۴۴

۱۰-۲ همبستگی ردیف‌ها: Rank correlation ۱۴۸

۱۰-۳ رگرسیون خطی: Regression Line ۱۵۰

۱۰-۴ برگشت خطی دو متغیر: Linear regression ۱۵۴

۱۰-۵ آزمون ضریب رگرسیون ۱۵۴

الف- با استفاده از آزمون t ۱۵۴

ب- آزمون $H_0: \beta = 0$ با استفاده از تجزیه واریانس ۱۵۵

۱۰-۶ r^2 یا ضریب تشخیص یا تبیین یا تعیین: Coefficient of determination ۱۵۶

۱۰-۷ عدم برازش: Lack of fit ۱۵۸

۱۰-۸ آزمون معنی‌دار بودن ضریب رگرسیون از طریق تجزیه واریانس یا آزمون F ۱۶۲