

صلى الله عليه وسلم

آمار و احتمال در مدیریت و اقتصاد

(جلد دوم)

تالیف

دکتر مهدی صفاری

دکتر منیژه هادی نژاد

دکتر فریده حق شناس



انتشارات آوای نور

تهران-۱۳۹۵

صفاری، مهدی، ۱۳۰۹- آمار و احتمال در مدیریت و اقتصاد/ تألیف مهدی صفاری، فریده حق شناس، منیژه هادی نژاد. تهران: آوای نور، ۱۳۸۴- ج: مصور، جدول، نمودار. ۴۸۰۰۰ ریال: (دوره): 964-5819-45-8 : ج. ۱: 964-5819-43-1 ج. ۲: 964-5819-44-x : ۱۱۰۰۰۰ ریال: ج. ۱، چاپ دوم: 978-600-5413-19-9 ج. ۲، چاپ دوم: 978-600-5413-30-4 فهرست نویسی بر اساس اطلاعات فایا Statistics and probability in management and economics ج. ۱ (چاپ دوم: ۱۳۸۹) (فپا). ج. ۲ (چاپ اول: ۱۳۸۴). ج. ۲ (چاپ دوم: ۱۳۸۹) (فپا). کتابنامه - واژه نامه - آمار. مدیریت - روش های آماری حق شناس، فریده ۱۳۸۴ ۶۷ ص ۲/ف/۵/ HA۲۹ شماره کتابخانه ملی:	اقتصاد - روش های آماری هادی نژاد، منیژه، ۱۳۴۳- ۰۰۱/۴۲۲ م۸۳-۳۰۹۰۳
--	---



آمار و احتمال در مدیریت و اقتصاد (جلد دوم)

تالیف: دکتر مهدی صفاری- دکتر منیژه هادی نژاد- دکتر فریده حق شناس

ناشر: انتشارات آوای نور

چاپ پنجم ۱۳۹۵

تیراژ: ۳۰۰ جلد

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۵۴۱۳-۳۰-۴

• تهران: خیابان انقلاب- خیابان ۱۲ فروردین- خیابان وحید نظری- پلاک ۹۹

تلفن: ۶- ۶۶۹۶۷۳۵۵ / نمابر: ۶۶۴۸۰۸۸۲ / همراه: ۰۹۱۲۲۰۰۴۵۵۷

کلیه حقوق برای ناشر محفوظ است

قیمت ۲۸۰۰۰ تومان

«فهرست مطالب»

عنوان	صفحه
پیشگفتار مؤلفان	۱۵
فصل نوزدهم- تئوری نمونه و توزیع متغیرهای نمونه	۱۷
۱۹-۱- نمونه گیری و استنباط استقرائی	۱۷
۱۹-۲- نمونه تصادفی و تابع نمونه	۱۹
۱۹-۳- تابع توزیع نمونه و توزیع نمونه	۲۰
۱۹-۴- تئوری توزیع "تابع نمونه" یا آماره	۲۳
۱۹-۵- قانون توزیع "تابع نمونه" یا آماره \bar{X} وقتی که قانون توزیع کمیت تصادفی X دارای توزیع دو نقطه ای یا برنولی است	۲۳
۱۹-۶- قانون توزیع "تابع نمونه" یا آماره \bar{X} وقتی که قانون توزیع متغیر تصادفی X (قانون توزیع مادر) نرمال است	۲۴
۱۹-۷- قانون توزیع "تابع نمونه" یا آماره تفاضل دو میانگین حسابی وقتی که قانون توزیع های جامعه های اصلی نرمال است	۲۸
۱۹-۸- قانون توزیع "تابع نمونه" به صورت مجذورات استاندارد شده وقتی که قانون توزیع جامعه اصلی نرمال است	۳۱
۱۹-۹- قانون توزیع "تابع نمونه" یا آماره S^2 وقتی توزیع جامعه اصلی نرمال با میانگین μ و واریانس σ^2 است	۳۵
۱۹-۱۰- کمیت هایی که قانون توزیع آنها t (student) است	۳۸
۱۹-۱۱- کمیت هایی از "تابع های نمونه" که توزیع F (اسندکوروفیشتر) دارند	۴۰
۱۹-۱۲- روابط Z نرمال و t (student) و χ^2 با F	۴۱
۱۹-۱۳- قانون توزیع مجانبی (فرجامی) "تابع نمونه"	۴۲

فصل بیستم - تئوری ارزیابی یا تخمین	۴۷
۲۰-۱- مفهوم ارزیابی یا تخمین (برآورد)	۴۷
۲۰-۲- ارزیابی نقطه ای (تخمین زدن نقطه ای)	۴۹
خواص مهم تخمین زن ها (خواص مطلوب)	۵۲
۱- ناتور بودن یا بدون تورش بودن	۵۲
۲- سازگار بودن یا پایدار بودن	۵۴
۳- کارا یا رسا بودن	۵۵
۴- کافی بودن	۵۶
۵- ضریب کارایی نسبی	۵۶
۲۰-۳- روش های ساختن تخمین ها	۵۷
۱- روش های قیاس یا تشابه	۵۸
۲- روش گشتاورها	۵۹
۳- روش راستنمائی ماکزیمم (ماکزیمم لایک لی هود)	۶۰
۴- روش حداقل مربعات	۶۵
۲۰-۴- برآورد فاصله ای (تخمین های فاصله ای) یا فاصله اعتماد	۶۵
۲۰-۵- احتمال اعتماد یا احتمال اطمینان	۶۶
۲۰-۶- فاصله اعتماد (اطمینان) برای μ میانگین نامعلوم جامعه با واریانس معلوم	۶۷
۲۰-۷- فاصله اعتماد میانگین نامعلوم μ در جامعه نرمال با واریانس نامعلوم	۷۲
۲۰-۸- فاصله اعتماد برای میانگین نامعلوم μ در جامعه نرمال وقتی توزیع نامشخص است	۷۵
۲۰-۹- فاصله اعتماد برای واریانس نامعلوم σ^2 در جامعه نرمال	۷۶
۲۰-۱۰- فاصله اعتماد (اطمینان) برای نسبت p	۷۹
۲۰-۱۱- فاصله اعتماد اطمینان برای تفاضل (تفاوت) میانگین های دو جامعه $(\mu_1 - \mu_2)$	۸۱
الف- توزیع هر دو جامعه نرمال و با واریانس های معلوم σ_1^2 و σ_2^2	۸۱
ب- توزیع هر دو جامعه نرمال و واریانس ها نامعلوم ولی $n_1 \geq 30$ و $n_2 \geq 30$	۸۳
ج- توزیع هر دو جامعه نرمال و واریانس ها نامعلوم ولی برابر $(\sigma_1^2 = \sigma_2^2)$ حجم نمونه ها کوچکتر از ۳۰ $(n_1 < 30, n_2 < 30)$	۸۴
د- توزیع هر دو جامعه نرمال و واریانس ها نامعلوم و نابرابرند $(\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2)$ حجم نمونه ها کوچکتر از ۳۰	۸۶
۲۰-۱۲- فاصله اعتماد برای نسبت واریانس های دو جامعه	۸۷
۲۰-۱۳- فاصله اعتماد (اطمینان) برای تفاضل (تفاوت) نسبت های دو جامعه (p_1, p_2)	۸۹
۲۰-۱۴- تعیین حجم نمونه	۹۱

۹۱	الف - وقتی که واریانس σ^2 معلوم باشد
۹۴	ب - وقتی که واریانس σ^2 نامعلوم باشد
۹۶	مجموعه مسائل فصل بیستم
۱۰۱	فصل بیست و یکم - فرضیه ها و آزمون های آماری
۱۰۱	۲۱-۱- مقدمه
۱۰۳	۲۱-۲- تعاریف و مفاهیم اساسی تئوری عمومی آزمون ها
۱۰۳	۱- فرضیه آماری
۱۰۴	۲- فرضیه آماری ساده و مرکب
۱۰۴	۳- آزمون آماری
۱۰۵	۴- آزمون درستی یک فرضیه
۱۰۸	۵- ملاک آزمون
۱۰۹	۶- سطح احتمال یا سطح معنی دار بودن
۱۱۰	۷- ناحیه بحرانی
۱۱۱	۸- ناحیه پذیرش یا ناحیه مقادیر مجاز
۱۱۱	۹- آزمون دو طرفه (دو دامنه) و یک طرفه (یک دامنه)
۱۱۲	۱۰- چگونگی قضاوت
۱۱۲	۱۱- خطای نوع اول (α) و خطای نوع دوم (β)
۱۱۴	۱۲- توان آزمون
۱۱۵	۱۳- احتمال سامان (p - value)
۱۱۵	۱۴- مراحل آزمون یا فرآیند آزمون
۱۱۶	۲۱-۳- مثال های آزمون
۱۱۶	۲۱-۳-۱- آزمون مقایسه میانگین نامعلوم (μ) با عدد دلخواه (μ_0) در جامعه نرمال
۱۱۶	الف- وقتی که واریانس σ^2 معلوم است
۱۲۲	ب- وقتی واریانس σ^2 مجهول است
۱۲۷	ج- وقتی توزیع نامشخص است
۱۲۹	۲۱-۳-۲- آزمون مقایسه واریانس نامعلوم یک جامعه نرمال با مقدار ثابت σ_0^2
۱۲۹	الف- وقتی توزیع نرمال است
۱۳۴	ب- وقتی توزیع نرمال نیست
۱۳۵	۲۱-۳-۳- آزمون مقایسه نسبت نامعلوم p در یک جامعه دو نقطه ای با نسبت p_0

۲۱-۳-۴-۲۱	آزمون مقایسه میانگین های نامعلوم μ_1, μ_2 در دو جامعه نرمال بر اساس نمونه های تصادفی به حجم های n_1 و n_2	۱۳۹
۱۳۹	الف- واریانس های σ_1^2 و σ_2^2 معلوم هستند	۱۳۹
۱۴۲	ب- واریانس های σ_1^2 و σ_2^2 مجهول اند. ولی قانون توزیع نرمال و تعداد نمونه ها در هر دو جامعه بیشتر از ۳۰ باشد. $(n_1 \geq 30, n_2 \geq 30)$	۱۴۲
۱۴۴	ج- واریانس های σ_1^2 و σ_2^2 نامعلوم و نمونه ها نایسته (مستقل) ولی $(n_1 \geq 30, n_2 \geq 30)$	۱۴۴
۱۴۸	د- وقتی که واریانس نامعلوم و برابر نیستند $(\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2)$ و حجم یکی و یا هر دو نمونه کمتر از ۳۰ باشد	۱۴۸
۲۱-۳-۵-۲۱	آزمون مقایسه دو واریانس نامعلوم σ_1^2 و σ_2^2 در دو جامعه نرمال	۱۵۱
۲۱-۳-۶-۲۱	آزمون زوج بندی داده ها در دو نمونه وابسته	۱۵۴
۲۱-۳-۷-۲۱	آزمون تفاوت (تفاضل) دو نسبت نایسته، در دو جامعه	۱۵۶
۲۱-۳-۸-۲۱	آزمون ضریب همبستگی خطی r مستخرج از جامعه های نرمال	۱۵۹
۲۱-۳-۹-۲۱	آزمون ضریب همبستگی رتبه ای اسپیرمن	۱۶۱
۲۱-۳-۱۰-۲۱	آزمون داده های گروه بندی کیفی	۱۶۴
۱۶۴	الف- آزمون نیکوئی برازش (زیبندگی)	۱۶۴
۱۶۷	ب- آزمون استقلال جداول توافقی	۱۶۷
۱۶۹	ج- آزمون همگنی	۱۶۹
۱۷۱	مجموعه مسائل فصل بیست و یکم	۱۷۱
۱۷۹	فصل بیست و دوم- آزمون نکوئی برازش و آزمون استقلال	۱۷۹
	آزمون قوانین توزیع متغیرهای تصادفی و آزمون فرضیه های ناپارامتری	
۲۲-۱-۲۲	مقدمه	۱۷۹
۲۲-۲-۲۲	ملاک توافق پیرسن (χ^2)	۱۸۱
۲۲-۳-۲۲	شناخت استقلال متغیرها با استفاده از ملاک (χ^2)	۱۹۲
۲۲-۴-۲۲	مسئله همگنی	۲۰۱
۲۲-۵-۲۲	بعضی دیگر از آزمون های ناپارامتری یا توزیع های آزاد	۲۰۳
۲۲-۵-۱-۲۲	مقدمه	۲۰۳
۲۲-۵-۲-۲۲	آزمون های ناپارامتری	۲۰۳
۲۲-۵-۱-۲-۲۲	آزمون علامت	۲۰۴
۲۲-۵-۲-۲-۲۲	آزمون علامت در مقایسه دو جامعه وابسته	۲۰۶
۲۲-۵-۳-۲۲	آزمون مک نیمار	۲۰۹
۲۲-۵-۴-۲۲	ملاک توافق λ (کولموگروف) - اسمیرنف	۲۱۰

فصل بیست و سوم - تحلیل واریانس و طرح آزمایش‌ها	۲۱۷
۲۳-۱- مقدمه	۲۱۷
۲۳-۲- تحلیل یک عاملی یا تحلیل واریانس در طبقه بندی بر اساس یک عامل تحلیل یا آنالیز واریانس	۲۲۰
۲۳-۳- بلوک های تصادفی و همچنین تحلیل دو عاملی بدون اثر متقابل تفاوت معنی دار بودن حداقل LSD	۲۳۳
۲۳-۴- تحلیل دو عاملی با اثر متقابل	۲۴۱
فصل بیست و چهارم - رگرسیون و همبستگی	۲۵۱
۲۴-۱- مقدمه	۲۵۱
۲۴-۲- مدل خطی ساده	۲۵۲
۲۴-۳- تجزیه واریانس S_y^2	۲۵۸
۲۴-۴- ضریب تعیین یا شدت بستگی	۲۵۹
۲۴-۵- آزمون فرضیه‌ها درباره ضرایب β_0, β_1	۲۶۰
۲۴-۶- ناحیه اعتماد برای امید ریاضی $E(y|x)$ یا رگرسیون نظری Y روی X و فاصله اعتماد برای یک مقدار جدید Y برحسب یک مقدار معین از X	۲۶۴
۲۴-۷- ناحیه اعتماد (تخمین زن فاصله ای) برای یک مقدار Y برحسب یک مقدار آتی X	۲۶۶
۲۴-۸- آزمون ضریب همبستگی	۲۶۹
فصل بیست و پنجم - شرح مختصری بر روش‌های نمونه گیری و استفاده از نتایج آن	۲۷۷
۲۵-۱- مقدمه	۲۷۷
۲۵-۲- برآورد میانگین (μ) و کل صفت (T) در نمونه گیری ساده	۲۷۸
۲۵-۳- برآورد نسبت (P) بر اساس نمونه گیری تصادفی	۲۸۰
۲۵-۴- نمونه گیری تصادفی با طبقه بندی	۲۸۱
۲۵-۵- برآورد میانگین (μ) و کل صفت (T) در نمونه گیری تصادفی با طبقه بندی	۲۸۱
۲۵-۶- برآورد نسبت (P) وقتی نمونه گیری تصادفی با طبقه بندی است	۲۸۴
۲۵-۷- نمونه گیری خوشه ای	۲۸۵
۲۵-۸- برآورد میانگین (μ) و کل (T) در نمونه گیری خوشه ای	۲۸۶
۲۵-۹- انتخاب حجم نمونه	۲۸۹
۲۵-۱۰- فرمول های کلیدی برای برخی از روش‌های نمونه گیری	۲۹۱
فصل بیست و ششم - شاخص‌ها	۲۹۵
۲۶-۱- نسبت‌ها	۲۹۵

۲۹۷	..... شاخص ها	۲۶-۲
۲۹۸	..... انواع شاخص ها	
۲۹۸	..... روش اول- روش ترکیب ساده	
۲۹۹	..... روش دوم- روش ترکیب وزنی یا شاخص قیمت لاسپیر و پاشه	
۳۰۰	..... شاخص مارشال- اچ ورث	
۳۰۰	..... شاخص والش	
۳۰۰	..... شاخص باولی	
۳۰۰	..... شاخص فیشر	
۳۰۳	..... مجموعه مسائل فصل بیست و ششم	
۳۰۵	..... فصل بیست و هفتم - سری های زمانی	
۳۰۵	..... ۲۷-۱- سری های زمانی و عوامل آنها	
۳۰۶	..... ۲۷-۱-۱- گرایش متوسط	
۳۰۷	..... ۲۷-۱-۲- نوسانات دوره ای	
۳۰۷	..... ۲۷-۱-۳- تغییرات فصلی	
۳۰۷	..... ۲۷-۱-۴- تغییرات تصادفی یا نامنظم	
۳۰۸	..... ۲۷-۲- تحلیل روند	
۳۱۳	..... معادله روند به صورت معادله درجه دوم	
۳۱۵	..... ۲۷-۳- تغییرات دوره ای (سیکلی)	
۳۱۷	..... ۲۷-۴- تغییرات فصلی	
۳۱۷	..... روش نسبت میانگین متحرک	
۳۲۴	..... کاربرد شاخص فصلی	
۳۲۴	..... تغییرات نامنظم	
۳۲۴	..... الف- حذف اثر تغییرات فصلی	
۳۲۸	..... ب- تعیین روند خطی	
۳۲۹	..... پ- نوسانات دوره ای (سیکلی)	
۳۳۰	..... ۲۷-۵- روش های هموار سازی	
۳۳۰	..... میانگین متحرک	
۳۳۱	..... هموار سازی نمائی	
۳۳۲	..... چگونگی انتخاب a	
۳۳۲	..... محاسبه خطا	
۳۳۳	..... روش پیش بینی باکس - جنکینز	

۳۳۵	..... ۲۷-۶- ضرایب خود همبستگی
۳۳۷	..... مدل میانگین متحرک از مدل های "باکس - جنگینز"
۳۳۷	..... ۲۷-۷- مدل های پیش بینی کیفی و مدل های ترکیبی
۳۳۹	..... مجموعه مسائل فصل بیست و هفتم
۳۴۱	..... فصل بیست و هشتم - آشنائی با نرم افزار SPSS
۳۴۱	..... ۲۸-۱- آغاز اجراء و ورود به نرم افزار spss
۳۴۳	..... ۲۸-۲- نحوه ورود اطلاعات
۳۴۳	..... الف- ورود اطلاعات صفات کمی
۳۴۶	..... ب- ورود اطلاعات صفات کیفی
۳۴۹	..... ۲۸-۳- انجام چند آزمون آماری با نرم افزار spss
۳۴۹	..... الف- آزمون آنالیز واریانس (آزمون پارامتری)
۳۵۵	..... ب- آزمون استقلال واگرائی - چي دو کارل پیرسن (آزمون ناپارامتری)
۳۶۳	..... ج - آزمون ضریب همبستگی اسپیرمن (آزمون ناپارامتری)
۳۶۶	..... د- آزمون ضریب همبستگی پیرسن (آزمون پارامتری)
۳۷۰	..... ضمایم
۳۷۱	..... منابع و مأخذ، توصیه یا کتاب شناسی
۳۷۵	..... واژه نامه انگلیسی - فارسی
۳۸۰	..... جداول

پیش‌گفتار مؤلفان

سپاس پروردگار را که به ما توان بخشید تا بتوانیم "کتاب آمار و احتمال در مدیریت و اقتصاد" که نتیجه تجربه سالیان دراز آموزش در دانشگاه های تهران و شهید بهشتی (ملی سابق)؛ آزاد اسلامی و بسیاری دیگر از موسسات آموزش عالی کشور بوده است را به چاپ دوم برسانیم.

در این چاپ:

- ۱- تا آنجا که توانسته ایم غلط های چاپی را اصلاح کرده ایم.
- ۲- چند آزمون؛ که در تحقیق امروزه زیاد به کار می رود را افزوده ایم.
- فصل بیست و هشتم (آشنایی با نرم افزار) را به طور کامل از "مینی تب" (Minitab) به SPSS تغییر داده ایم چون در سال های اخیر نرم افزار SPSS متداول تر است.
- ۳- در فصل رگرسیون و همبستگی بعضی از علامت گذاری ها (notations) را تغییر داده ایم و در مواردی که لازم بوده است هردو علامت را آورده ایم.
- ۴- به جدول های آماری آخر کتاب افزوده ایم.
- ۵- در چاپ اول؛ تصمیم بر این بود که برای تمام مبحث های کتاب مذکور به تفکیک فصل ها؛ تست های چهار جوابی تهیه و در پایان کتاب بیاوریم تا دانشجویان هم با تست های آمار آشنا شوند و هم با انجام آن ها تمام کتاب را دوره کنند ولی با تأسف فصل مذکور هنگام چاپ اول آماده چاپ نشد.
- ۶- پس از انتشار کتاب تصمیم گرفتیم کتابی جامع به نام "تست بانک" منتشر کنیم ولی به دلیلی تست بانک به "مجموعه سؤالات چند گزینه ای آمار و احتمال" تغییر نام یافت. این کتاب در چهار گروه تست تنظیم شده است که

گروه اول زیر عنوان "سؤالات چند گزینه ای" مکمل کتاب آمار و احتمال در مدیریت و اقتصاد بوده و طوری تنظیم شده است که برای تمام مطالب کتاب به تفکیک فصل ها تست های چهار جوابی گنجانیده شود.

سه گروه دیگر که عبارتند از:

الف- گروه سؤالات چند جوابی

ب- گروه سؤالات دو جوابی (پاسخ درست و نادرست)

ج- گروه سؤالات پرسش و پاسخ (طرح مسأله و تعیین پاسخ پس از حل آن) که هرکدام از گروه های سه گانه بالا یک کتاب آمار و احتمال در مدیریت و اقتصاد است و به تفکیک فصل ها طوری تنظیم شده است که مباحث کتاب از ابتدا تا انتها به صورت تست تکرار شود.

کتاب "مجموعه سؤالات چند گزینه ای آمار و احتمال در مدیریت و اقتصاد و بازرگانی؛ علوم اجتماعی و دیگر رشته ها" در سال ۱۳۸۵ توسط ناشر کتاب حاضر به چاپ رسیده و توسط ناشر در دسترس همگان می باشد.

کسانی که خود را برای آزمون کارشناسی ارشد و دکترا آماده می کنند؛ این کتاب می تواند جایگزین مطالعه یک دوره کتاب آمار و احتمال در مدیریت و اقتصاد باشد زیرا تمام تعاریف و مفاهیم و کم و بیش فرمول ها؛ در تست ها گنجانیده شده است.

در پایان؛ باز هم از آقای سید علی محمد میرحسینی مدیر انتشارات آوای نور و همکارانشان تشکر فراوان داریم و از پروردگار خواهانیم که در خدمات فرهنگی همچنان استوار و توفیقشان روز افزون باشد.

مؤلفان