

تحلیل داده‌های چند متغیری

در
پژوهش رفتاری

نوشته: دکتر حیدرعلی هومن

هومن، حیدرعلی، ۱۳۱۱-
تحلیل داده‌های چند متغیری در پژوهش رفتاری / نوشته حیدرعلی
هومن. - تهران: پیک فرهنگ، ۱۳۸۴.
ش، ۶۱۵ ص: جدول، نمودار.

ISBN 964-8279-37-3

فهرست‌نویسی براساس اطلاعات فیپا.
عنوان اصلی: Haidarali Hooman. Multivariate data analysis in :
Scientific research

چاپ قبلی: نشر پارسا، ۱۳۸۰.
واژه‌نامه.

کتابنامه: ص. ۶۰۳ - ۶۱۵.

۱. تجزیه و تحلیل چند متغیره. ۲. متغیرها (ریاضیات). ۳.
روانشناسی - روشهای آماری. ۴. علوم اجتماعی - روشهای آماری.
الف. عنوان.

۵۱۹/۵۳۵

QA ۲۷۸/ ۹ - ۲۶

۱۳۸۴

م ۸۴-۲۹۷۰۲

کتابخانه ملی ایران



خیابان انقلاب، فخررازی، وحید نظری، شماره ۴-۱۹۲.

تلفن ۶۶۴۰۹۴۲۵-۶۶۴۱۰۰۲۰-۶۶۴۱۰۰۸۶

تحلیل داده‌های چند متغیری در پژوهش رفتاری

تألیف: دکتر حیدرعلی هومن

قیمت: ۵۸۰۰ تومان

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

نوبت چاپ: دوم ۱۳۸۵ (اول ناشر)

چاپخانه: مؤسسه چاپ و انتشارات پیک فرهنگ

شابک: ۹۶۴-۸۲۷۹-۳۷-۳

ISBN 964-8279-37-3

E.Mail: Info@Paykefarhang.Com

Website: www.Paykefarhang.Com

فهرست مطالب

فصل یکم

۱	رگرسیون دو متغیری
۱	مقدمه
۳	نمودار پراکنش
۷	خط رگرسیون و برازش آن با نمودار پراکنش
۸	روش کمترین مجذورات
۱۷	نتایج معادلات نرمال خط کمترین مجذورات
۱۷	خطای استاندارد برآورد
۱۹	دومین خط رگرسیون
۲۰	مبدأ اصلی پیدایش اصطلاح رگرسیون
۲۱	مدل رگرسیون خطی
۲۳	نظری درباره پدیده «بازگشت به سوی میانگین»
۲۴	استنباط درباره پارامترهای مدل رگرسیون خطی
۲۵	برآورد فاصله‌ای در رگرسیون خطی
۳۰	آزمون فرضیه در رگرسیون خطی
۳۳	آزمون عدم برازش مدل خطی
۲۵	برآورد فاصله‌ای μ_y
۲۷	برآورد فاصله‌ای β
۲۸	برآورد فاصله‌ای میانگین γ برای یک X معین
۲۹	برآورد فاصله‌ای γ برای فردی که دارای X معینی باشد
۳۰	آزمون فرضیه $H_0: \beta = \beta^*$
۳۱	آزمون فرضیه $H_0: \beta = 0$

۳۸.....	واژه‌های کلیدی
۳۹.....	تمرینهای فصل یکم

فصل دوم

همبستگی خطی دومتغیری

۴۳.....	مقدمه
۴۳.....	ضریب همبستگی
۴۴.....	فرمول‌های دیگر ضریب همبستگی
۴۶.....	مدل ریاضی برای همبستگی خطی دومتغیری
۵۱.....	توزیع نمونه برداری ۲.....
۵۴.....	برآورد فاصله‌ای در تحلیل همبستگی
۵۶.....	ارتباط بین حجم گروه نمونه و فاصله اعتماد
۵۷.....	آزمون فرضیه در تحلیل همبستگی
۵۸.....	آزمون فرضیه $H_0: \rho_0 = 0$
۵۹.....	آزمون فرضیه $H_0: \rho_0 = 0$ در نمونه‌های بزرگ
۶۰.....	آزمون فرضیه $H_0: \rho = \rho_0$
۶۲.....	آزمون فرضیه $H_0: \rho_1 = \rho_2$
۶۳.....	آزمون فرضیه $H_0: \rho_{xz} = \rho_{yz}$
۶۴.....	آزمون فرضیه‌های مربوط به همبستگی متوسط
۶۵.....	طرح مطالعات رگرسیون و همبستگی
۶۶.....	گزینش گروه نمونه
۶۶.....	اندازه گروه نمونه
۶۷.....	گزینش مدل
۶۸.....	کنترل متغیرهای بیگانه و نامربوط
۶۹.....	کاربرد گروههای انتهائی
۷۱.....	

۷۱	تفسیر نتایج مطالعات همبستگی
۷۲	عوامل مؤثر در اندازه‌های ضرایب همبستگی
۷۷	واژه‌های کلیدی
۷۸	تمرینهای فصل دوم

فصل سوم

۸۱	کاربرد اندازه‌های چندگانه
۸۴	رگرسیون چندمتغیری (یا چندگانه)
۸۵	ویژگیهای توزیع چندمتغیری نرمال
۸۶	برآورد پارامترها در رگرسیون چندمتغیری
۹۳	ضریب همبستگی چندمتغیری و ویژگیهای آن
۹۵	آزمون معنادار بودن در رگرسیون و همبستگی چندمتغیری
۱۰۰	استنباط درباره پارامترها در مدل رگرسیون چندمتغیری
۱۰۲	استنباط درباره ضرایب β
۱۰۴	اثر افزایش تعداد متغیرهای مستقل
۱۰۹	ضریب همبستگی جزئی
۱۱۳	ضریب همبستگی پاره‌ای (یا نیمه جزئی)
۱۱۵	ضریب یا مشخصه تحمل
۱۱۶	افت همبستگی، حجم گروه نمونه و واریانس روائی
۱۲۰	گزینش متغیرهای پیش‌بین
۱۲۲	رگرسیون همه زیرمجموعه‌ها
۱۳۱	ارزشیابی اهمیت نسبی متغیرها
۱۳۳	واژه‌های کلیدی
۱۳۴	تمرینهای فصل سوم

فصل چهارم

۱۴۱	کاربرد متغیرهای طبقه‌ای در رگرسیون چندمتغیری
۱۴۲	متغیرهای مستقل کیفی
۱۴۳	کدگذاری متغیرهای کیفی در رگرسیون
۱۵۳	کدگذاری اثر
۱۵۶	مقایسه انفرادی میانگینها
۱۵۹	مقایسه‌های طرح ریزی شده
۱۶۰	استقلال آماری مقایسه‌های طرح ریزی شده
۱۶۲	کدگذاری متعامد
۱۶۶	رگرسیون لجیستیک
۱۶۷	مدل رگرسیون لجیستیک
۱۶۹	رگرسیون لجیستیک با متغیر مستقل دوارزشی
۱۷۸	رگرسیون لجیستیک با متغیر مستقل پیوسته
۱۸۰	آزمون $H_0: \beta = 0$
۱۸۱	رگرسیون لجیستیک با چند متغیر مستقل
۱۸۳	تظریف رگرسیون و رگرسیون برجسته
۱۸۹	واژه‌های کلیدی
۱۹۰	نماینه‌های فصل چهارم

فصل پنجم

۱۹۳	تحلیل واریانس و کوواریانس
۱۹۷	تحلیل واریانس عاملی
۲۱۹	تحلیل کوواریانس
۲۲۱	کاربردهای اصلی ANCOVA
۲۲۲	مفروضه‌ها و حساسیت مدل ANCOVA

۲۳۰	تحلیل کوواریانس با استفاده از رگرسیون چند متغیری
۲۳۵	تحلیل کوواریانس و توان آزمون آماری
۲۳۷	مقایسه ANCOVA با سایر استراتژی‌های افزایش توان آماری
۲۴۱	واژه‌های کلیدی
۲۴۲	تمرینهای فصل پنجم

فصل ششم

۲۴۵	همبستگی بنیادی
۲۴۶	منطق زیربنائی همبستگی بنیادی
۲۵۲	پایه ریاضی همبستگی بنیادی
۲۵۴	محاسبه ضرایب همبستگی بنیادی
۲۵۸	تفسیر نتایج تحلیل همبستگی بنیادی
۲۵۹	بردارهای ساختار
۲۶۱	تداخل و همپوشی
۲۶۴	واژه‌های کلیدی
۲۶۵	تمرینهای فصل ششم

فصل هفتم

۲۶۷	تحلیل تشخیصی
۲۷۳	آزمون معنادار بودن D
۲۷۴	تحلیل تشخیصی برای چند گروه
۲۷۸	آزمون معنادار بودن ریشه‌های اختصاصی $W-1A$
۲۸۰	تفسیر نتایج تحلیل تشخیصی
۲۸۳	مسئله طبقه‌بندی؛ اختصاص افراد به گروهها
۲۸۵	اندازه‌گیری شباهت گروهی

۲۸۷	تعیین تعداد توابع تشخیص
۲۹۱	چرخش محورهای تابع تشخیص
۲۹۱	روشهای گزینش متغیرها
۳۰۱	واژه‌های کلیدی
۳۰۲	تمرینهای فصل هفتم

فصل هشتم

۳۰۵	تحلیل واریانس چندمتغیری
۳۱۰	تحلیل واریانس چندمتغیری یک‌راهه
۳۱۹	تحلیل واریانس چندمتغیری دوراهه
۳۲۰	مشخصه‌های آماری آزمون چندمتغیری
۳۳۴	آزمونهای تبعی و اهمیت متغیرهای وابسته
۳۳۸	واژه‌های کلیدی
۳۳۹	تمرینهای فصل هشتم

فصل نهم

۳۴۱	طرح اندازه‌های تکراری
۳۴۵	مدل ساختاری
۳۴۶	تقارن مرکب ماتریس کوواریانس
۳۴۸	طرح اندازه‌های تکراری تک عاملی
۳۵۴	طرح اندازه‌های تکراری چند عاملی
۳۵۸	بخش‌بندی اثرات بین آزمودنیها و درون آزمودنیها
۳۶۰	تحلیل و تفسیر نتایج
۳۶۳	واژه‌های کلیدی
۳۶۴	تمرینهای فصل نهم

۳۶۷	
۳۷۱	 رابطه تحلیل عاملی با سایر تکنیک‌های چندمتغیری
۳۷۲	 درک مفهومی تحلیل عاملی و کاربرد آن
۳۷۴	 مدل‌های تحلیل عاملی اکتشافی
۳۷۶	 بخش‌بندی واریانس در مدل‌های تحلیل عاملی
۳۷۸	 مدل‌های تحلیل عاملی در شکل ماتریس
۳۷۹	 تعیین مناسبت و کفایت تحلیل عاملی
۳۸۵	 اجرای تحلیل عاملی
۳۹۵	 اجرای تحلیل مؤلفه‌های اصلی
۴۰۴	 ویژگیهای ماتریس عاملی
۴۰۶	 انتقال یا چرخش بارهای عاملی
۴۱۲	 روشهای مختلف استخراج عاملها
۴۱۳	 روشهای توصیفی - اکتشافی
۴۱۴	 مدل عامل مشترک
۴۱۵	 روشهای برآورد عاملهای مشترک
۴۱۷	 روشهای استنباطی - اکتشافی
۴۱۸	 برازش مدل عاملی
۴۱۹	 مقایسه روشهای اکتشافی
۴۱۹	 تحلیل عاملی تأییدی
۴۲۳	 تفسیر نتایج تحلیل عاملی
۴۲۵	 مشکلات مربوط به تحلیلهای عاملی
۴۴۰	 تحلیل عاملی به عنوان تکنیکی برای تحلیل سؤال
۴۴۳	 واژه‌های کلیدی
۴۴۴	 تمرینهای فصل دهم

فصل یازدهم

تحلیل خوشه‌ای

۴۴۷	
۴۴۹	 مراحل اساسی تحلیل خوشه‌ای
۴۵۰	 اندازه‌های فاصله و مشابهت
۴۵۷	 بازنگری کلی کاربرد خوشه‌بندی
۴۵۹	 مقایسه با تحلیل عاملی
۴۶۰	 انتخاب مسأله و پرسش پژوهش
۴۶۳	 ملاحظات اساسی در خوشه‌بندی
۴۶۶	 روشهای مختلف تشکیل خوشه‌ها
۴۶۶	 روشهای عمده خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی
۴۶۸	 قواعد اتصال یا ترکیب خوشه‌ها
۴۷۲	 روشهای خوشه‌بندی غیر سلسله‌مراتبی
۴۷۵	 گروه‌بندی از طریق تحلیل عاملی معکوس
۴۷۶	 واژه‌های کلیدی
۴۷۷	 تمرینهای فصل یازدهم

فصل دوازدهم

تحلیل مسیر

۴۷۹	 مفاهیم اساسی تحلیل مسیر
۴۹۰	 انواع روابط بین متغیرها در نمودار مسیر
۴۹۱	 اصول اساسی تحلیل مسیر
۴۹۳	 تجزیه همبستگی‌های مشاهده‌شده
۴۹۳	 بیان خلاصه
۴۹۷	 محدودیتهای تحلیل مسیر
۴۹۸	 مدل‌یابی معادله ساختاری
۴۹۹	

۵۰۰	اندیشه اساسی زیربنای مدل‌یابی ساختاری
۵۰۲	مدل‌یابی معادله ساختاری و نمودار مسیر
۵۰۳	کاربرد مدل‌های کامل ساختاری در پژوهش
۵۰۸	آزمون مدل‌ها و ارزشیابی برازندگی
۵۱۸	مسائل و مشکلات مدل‌یابی معادله ساختاری
۵۲۱	واژه‌های کلیدی
۵۲۲	تمرینهای فصل دوازدهم

پیوستها

۵۲۵	پیوست الف: جدولهای آماری
۵۲۶	پیوست ب: پاسخ تمرینهای منتخب
۵۴۶	پیوست پ: واژه‌نامه
۵۸۳	

۶۰۳	کتابنامه
-----	----------

فهرست جدولها

جدول ۱/۱	نمره‌های ۷ دانشجو در دو تست ۱۰ سوالی X و Y و ۱۳
جدول ۱/۲	نمره‌های میان‌ترم و پایان ترم ۴۳ دانشجو در درس آمار مقدماتی و ۲۶
جدول ۱/۳	تحلیل واریانس آزمون فرضیه $H_0: \beta = 0$ و ۳۲
جدول ۱/۴	تحلیل واریانس آزمون فرضیه $H_0: \beta = 0$ برای جدول ۱/۲ و ۳۳
جدول ۱/۵	آزمون عدم برازش مدل رگرسیون خطی و ۳۵
جدول ۱/۶	آزمون عدم برازش مدل رگرسیون خطی برای مجموعه داده‌ها و ۳۷
جدول ۳/۱	داده‌ها و مشخصه‌های اساسی ۷ نفر در متغیرهای X_1 و X_2 و Y و ۹۱
جدول ۳/۲	تجزیه مجموع مجذورات در تحلیل رگرسیون چندمتغیری و ۹۶
جدول ۳/۳	تجزیه مجموع مجذورات و نتایج تحلیل داده‌های جدول ۳/۱ و ۹۷
جدول ۳/۴	برونداد کامپیوتری تحلیل رگرسیون داده‌های جدول ۳/۱ و ۹۸
جدول ۳/۵	همبستگی چندمتغیری معنادار برپایه تعداد متغیرها و حجم نمونه و ۱۱۹
جدول ۳/۶	وزنهای رگرسیون و همبستگیهای چندمتغیری برحسب عده متغیرها و ۱۲۸
جدول ۴/۱	نمره‌های نگرش ۲۰ مدیر و معاون مدیر با بردار مجازی و ۱۴۷
جدول ۴/۲	نمره‌های نگرش ۲۰ مدیر و معاون مدیر با بردارهای اثر و ۱۵۳
جدول ۴/۳	نمره‌های نگرش ۲۰ مدیر و معاون مدیر با بردارهای متعامد و ۱۶۳
جدول ۴/۴	نمایش فراوانی جنسیت آزمودنیها برحسب کارکرد آنها و ۱۷۰
جدول ۴/۵	نمایش فراوانی گروهی آزمودنی به تفکیک سن و سطح و ۱۷۸
جدول ۴/۶	نتایج آزمایشهای ۱ و ۲ برای بررسی دوام ۱۵ مهره و ۱۸۱
جدول ۵/۱	نمره‌های نگرش ۲۰ مدیر و معاون مدیر نسبت به تقویض اختیار و ۱۹۴
جدول ۵/۲	داده‌های مربوط به تعیین اثرهای روش تعلیم و نوع انگیزش و ۲۱۱
جدول ۵/۳	خلاصه اطلاعات تحلیل واریانس دو عاملی داده‌ها و ۲۱۲

جدول ۵/۴	نمره‌های پیش‌تست (X) و پس‌تست (Y) سه گروه دانش آموز..... ۲۲۵
جدول ۵/۵	اطلاعات تحلیل کواریانس نمره‌های سه گروه دانش آموز..... ۲۲۷
جدول ۵/۶	ماتریس طرح داده‌های فرضی جدول ۵/۴..... ۲۳۰
جدول ۵/۷	نمایش تحلیل کواریانس داده‌های فرضی از طریق رگرسیون..... ۲۳۲
جدول ۷/۱	مقادیر X_1 و X_2 برای دو گروه ۱۰ نفری..... ۲۷۲
جدول ۷/۲	نمایش تحلیل واریانس آزمون فرضیه $H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$ ۲۷۴
جدول ۷/۳	خلاصه تحلیل واریانس برای داده‌های جدول ۸/۱..... ۲۷۴
جدول ۷/۴	نمره‌های سه گروه از کارکنان خطوط هوایی در سه مقیاس..... ۲۷۶
جدول ۷/۵	وزنهای نخستین تابع تشخیص برای ۸ تست..... ۲۹۴
جدول ۷/۶	وزنهای دومین تابع تشخیصی برای ۸ تست..... ۲۹۶
جدول ۷/۷	میانگین نمره‌های تشخیصی برای مشاغل برگزیده..... ۲۹۷
جدول ۷/۸	میانگین نمره‌های سه تست برای مشاغل برگزیده..... ۲۹۸
جدول ۸/۱	داده‌های فرضی برای تحلیل واریانس چندمتغیری یک‌راهه..... ۳۱۱
جدول ۸/۲	توزیع توابع L برای مقادیر معین G و p در MANOVA یک‌راهه..... ۳۱۲
جدول ۸/۳	خلاصه آزمونهای تحلیل واریانس تک متغیری برای داده‌ها..... ۳۱۵
جدول ۸/۴	تعریف ریاضی مشخصه‌های چندمتغیری، آزمونهای F و قدرت همخوانی..... ۳۲۲
جدول ۸/۵	داده‌های فرضی برای مثال تحلیل واریانس چندمتغیری دو راهه..... ۳۲۴
جدول ۸/۶	خلاصه MANOVA برای اثرات ثابت دوراهه جدول ۸/۵..... ۳۲۶
جدول ۸/۷	توزیع توابع Λ_1 برای مقادیر معین ν_1 و p در تحلیل واریانس..... ۳۲۶
جدول ۹/۱	نمایش داده‌های فرضی برای سه نوع کاربرندی..... ۳۴۴
جدول ۹/۲	نمایش داده‌های فرضی طرح اندازه‌های تکراری تک عاملی..... ۳۴۹
جدول ۹/۳	خلاصه تحلیل واریانس برای داده‌های جدول ۹/۲..... ۳۵۰
جدول ۹/۴	داده‌های مربوط به رفتار گردشی گروههای ۱ و ۲ و گروه کنترل..... ۳۵۶

جدول ۹/۵	خلاصه تحلیل واریانس داده‌های جدول ۹/۴	۳۵۸
جدول ۹/۶	نمره‌های IQ چهار سال متوالی برای ۲۰ آزمودنی	۳۶۵
جدول ۹/۷	بهره‌های تنفسی روزانه ۸ آزمودنی در سه زمان مختلف	۳۶۶
جدول ۱۰/۱	ماتریس همبستگی ۷ پاره‌تست	۳۸۶
جدول ۱۰/۲	ماتریس پس‌ماند نخستین عامل	۳۸۸
جدول ۱۰/۳	ماتریس پس‌ماند نخستین عامل پس از منعکس ساختن متغیرها	۳۸۹
جدول ۱۰/۴	ماتریس پس‌ماند دومین عامل	۳۹۰
جدول ۱۰/۵	ماتریس عاملی ۷ پاره‌تست	۳۹۱
جدول ۱۰/۶	ماتریس عاملهای چرخش یافته ۷ پاره‌تست	۳۹۲
جدول ۱۰/۷	وزن نمره‌ها در عاملهای چرخش یافته و چرخش نیافتده	۳۹۴
جدول ۱۰/۸	ماتریس همبستگی برای ۸ متغیر	۳۹۹
جدول ۱۱/۱	نمره‌های استاندارد ۲۰ دانشجو در دو مقیاس AC و IE	۴۵۴
جدول ۱۱/۲	ماتریس مجاورت (مجذور فاصله اقلیدسی) برای جدول ۱۱/۱	۴۵۵
جدول ۱۱/۳	میانگین و انحراف استاندارد گروه‌ها بعد از خوشه‌بندی ۲۰ دانشجو	۴۵۶
جدول ۱۲/۱	معادلات ساختاری و اندازه‌گیری برای مدل آرزوی شغلی	۵۰۷
جدول ۱۲/۲	ماتریس همبستگی برای مدل آرزوی شغلی	۵۱۳
جدول ۱۲/۳	شاخصهای برازندگی برای مدل آرزوی شغلی	۵۱۵
جدول A	سطوح زیر خم توزیع نرمال استاندارد	۵۲۶
جدول B	مقادیر بحرانی t استودنت برای آزمونهای یکسویه و دوسویه	۵۳۶
جدول C	انتقال ضریب همبستگی ۲ به Zr فیشر	۵۳۷
جدول D	انتقال Zr فیشر به ضریب همبستگی ۲	۵۳۹
جدول E	مقادیر معنادار ضرایب همبستگی دو متغیری و چندمتغیری و نسبتهای t	۵۴۰
جدول F	مقادیر بحرانی F برای دو سطح ۰/۰۵ (کم‌رنگ) و ۰/۰۱ (پررنگ)	۵۴۲

فهرست شکله‌ها

شکل ۱/۱	نمودار پراکنش و بهترین خط نمایش ارتباط متغیرهای X و Y..... ۴
شکل ۱/۲	نمودار پراکنش برای نمایش رابطه غیر خطی متغیرهای X و Y..... ۵
شکل ۱/۳	نمایش سه نوع رابطه فرضی مثبت، منفی، صفر..... ۶
شکل ۱/۴	خم فرضی برای نمایش کمترین مجذورات..... ۱۱
شکل ۱/۵	نمودار پراکنش نمره‌های ۷ دانشجو در تست‌های X و Y..... ۱۳
شکل ۱/۶	نمودار پراکنش برای درجات مختلف انحراف از خطی بودن..... ۳۶
شکل ۲/۱	نمودار پراکنش توزیع نمره‌های میان ترم و پایان ترم..... ۴۸
شکل ۲/۲	سطح چگالی دو متغیری نرمال..... ۵۱
شکل ۲/۳	چند عضو از خانواده بیضی‌های نمایش توزیع دو متغیری نرمال..... ۵۳
شکل ۲/۴	نمودار پراکنش هفت زوج از مشاهده‌های X و Y..... ۶۹
شکل ۲/۵	نمایش اثر ترکیب گروه‌های با میانگین نابرابر در ضریب همبستگی..... ۷۴
شکل ۵/۱	نمایش یک طرح عاملی برای تحلیل واریانس دو راهه..... ۱۹۸
شکل ۵/۲	نمایش سه نمونه از نمودارهای تعامل منظم، نامنظم و بی معنا..... ۲۱۵
شکل ۵/۳	نمایش میانگینهای سطوح عامل B در هریک از سطوح عامل A..... ۲۱۷
شکل ۱۲/۱	نمودار مسیر درونداد در مطالعه رضایت شغلی..... ۴۸۲
شکل ۱۲/۲	نمودار مسیر پرونداد در مطالعه رضایت شغلی..... ۴۸۷
شکل ۱۲/۳	نمودار مسیر پرونداد در مطالعه غیبت کارکنان..... ۴۸۹
شکل ۱۲/۴	نمودار مسیر مدل نمایشی آرزوی شغلی..... ۵۰۵
شکل ۱۲/۵	برآورد پارامترهای مدل نمایشی آرزوی شغلی..... ۵۱۳
شکل ۱۲/۶	مدل اساسی اجتماعی شدن..... ۵۲۳

به نام خداوند جان و خرد

پیشگفتار

امروزه بر هیچ کس پوشیده نیست که تعبیر و تفسیر مناسب ارقام و اطلاعات به منظور تصمیم‌گیریهای صحیح و منطقی مستلزم آشنایی به علم آمار است. در جامعه رو به تکامل کنونی نیز کارآئی و اثربخشی هر برنامه‌ای به کمک روشهای آماری مشخص می‌شود، و استفاده بهینه از آن، موجب کاهش پیشداوریها و تصمیم‌گیریهای نابجا از سوی برنامه‌ریزان و سیاستگذاران خواهد بود. در کشور ما از زمانی که زمینه تحصیل در دوره‌های کارشناسی ارشد و دکترافراهم شده نیاز به تهیه منابع کافی در زمینه پژوهش علمی بویژه در سطوح تخصصی، هم برای دانشجویان و هم برای مربیان کاملاً محسوس بوده است. بویژه آنچه تاکنون از نظرها دور مانده، اهمیت آمار و توجه به طبیعت چند متغیری داده‌هاست. یکی از عوامل این بی‌توجهی متأسفانه گروهی از اساتید است که در شورای عالی برنامه ریزی وزارت علوم و آموزش عالی رأساً تصمیم می‌گیرند، بدون تفکر مواد درسی را جابجا یا به کلی حذف می‌کنند، و یا در بهترین شرایط تصمیمها و مسئولیتها را به گردن دیگری می‌اندازند. برای مثال، آمار استنباطی را که بی‌تردید از مواد لازم برای نوشتن پایان‌نامه یا تهیه یک گزارش پژوهشی است از دوره کارشناسی ارشد روان‌شناسی کودکان استثنائی، ارزشیابی آموزشی را از رشته‌های مدیریت، و روان‌سنجی را از همه دوره‌های کارشناسی ارشد، حذف می‌کنند. یا برای دوره‌های دکترای یک ماده دو واحدی زیر عنوان آمار و کامپیوتر، یا آمار و روش تحقیق، و یا روش تحقیق و کامپیوتر در نظر می‌گیرند. جالب آنکه دانشجویان دارای گرایش روان‌شناسی عمومی، در هیچ یک از دوره‌های کارشناسی ارشد، و حتی دکترای این رشته، درسی به نام روان‌سنجی ندارند. عامل دیگر نیز متأسفانه به گروهی از اساتید ارتباط پیدا می‌کند که ضمن قبول مسئولیت راهنمایی پایان‌نامه‌ها دانشجویان را به حال خود رها می‌کنند، تا بدون توجه به ماهیت داده‌ها و مفروضات مدل انتخابی، تنها با استفاده از یک کلید کامپیوتر داده‌های خود را تحلیل و برونداد آن را از طریق رونویسی آنچه تقریباً در همه پایان‌نامه‌ها مرسوم و متداول است، به اصطلاح تفسیر نمایند.

یکی دیگر از دلایل قاطع این بی‌توجهی کمبود کاملاً محسوس منابع و کتابهای تخصصی در این زمینه است. با وجود آنکه تاکنون کتابهای متعدد و متنوعی در زمینه آمار به زبان فارسی تألیف یا ترجمه شده است، هنوز کمتر کتابی وجود دارد که مطالب آن صرفاً اختصاص به روشها و مدل‌های مختلف تحلیل داده‌های چند متغیری داشته باشد. همین امر انگیزه اصلی و مشوق نگارنده در گردآوری مطالبی بوده است که زیر عنوان «تحلیل داده‌های چند متغیری» در اختیار دانشجویان عزیز و دیگر علاقه‌مندان به پژوهش علمی قرار می‌گیرد.

دو فصل نخست کتاب با رگرسیون و همبستگی دو متغیری، که دانشجویان معمولاً در آمار

مقدماتی فرا می‌گیرند سروکار دارد. برای گنج‌آیدن این دو فصل در کتاب، سه دلیل عمده وجود دارد. نخست آنکه پوشش کاملتری از متون مقدماتی به دست می‌دهد و می‌تواند نه فقط برای بازنگری، بلکه برای افزایش معلومات پیشین نیز مؤثر باشد. دوم آنکه نسبت به فصول بعدی که در آنها هم نمادگذاری و هم مفاهیم اساسی مهم معرفی می‌شود، زمینه ساده‌تری به دست می‌دهد و درک آنها را نیز ساده‌تر می‌سازد. سوم آنکه، روشهای ارائه شده در فصول بعد می‌تواند در بسیاری موارد به عنوان گسترش و ادامه روشهای دومتغیری در نظر گرفته شود.

البته تردید نیست که مقصود اصلی و هدف گسترده تحلیل چندمتغیری بررسی ساختار روابط درونی بین اندازه‌های چندگانه است، و چون در واقع همه پژوهشهای علوم رفتاری و اجتماعی با پرسشهایی درباره ساختار سروکار دارد، حائز اهمیت زیادی است. اما به سبب ظرفیت محدود (هر) کتاب بهتر آن است که تحلیل چندمتغیری را در اصطلاح محدودتر، یعنی مطالعه نمایشهای خطی روابط بین متغیرها تعریف کنیم. در این تعریف ظرفیت، چندین مدل مرتبط باهم وجود دارد که در فصول ۳ تا ۱۲ کتاب زیر عنوانهای کاربرد اندازه‌های چندگانه، کاربرد متغیرهای طبقه‌ای در رگرسیون چندمتغیری، تحلیل واریانس و کوواریانس، همبستگی بنیادی، تحلیل تشخیصی، تحلیل واریانس چندمتغیری، طرح آزمایشهای تکراری، تحلیل عاملی، تحلیل خوشه‌ای، و تحلیل مسیر و معادلات ساختاری، تشریح شده است. این مطالب به‌ندرت در کتابهای تحلیل چندمتغیری به‌گونه منسجم یافت می‌شود، درحالی که در زمان حاضر برای پژوهش در همه زمینه‌های پژوهشی مانند علوم سیاسی، اقتصاد، علوم رفتاری، جامعه‌شناسی، مردم‌شناسی، ارتباطات جمعی، مدیریت، و حتی علوم فیزیکی، علوم زیستی، بازاریابی، و کنترل کیفیت، کاربرد دارد و حائز اهمیت فراوان است. البته در این کتاب صرفاً تحلیل داده‌های کمی، مورد بحث قرار گرفته است. دانشجویان علاقه‌مند به تحلیل داده‌های طبقه‌ای می‌توانند به سایر کتابهای موجود در این زمینه (مثلاً کتاب تحلیل داده‌های طبقه‌ای و مدل‌های خطی لگاریتمی، نوشته حیدرعلی هومن ۱۳۷۸، تهران: مرکز آموزش مدیریت دولتی) رجوع کنند.

فرض براین است که خوانندگان کتاب، دانشجویان علاقه‌مند دوره‌های فوق لیسانس و دکترا یا تهیه‌کنندگان گزارش پژوهشی هستند. ساده‌نویسی را (مانند همیشه) رعایت نکرده‌ام، و بنابراین از تشبیه‌های زیبا، توصیف بدیع، استعاره لطیف و عبارتهای دلپذیر، که معمولاً هر نوشته را جذاب‌تر و خواندن آن را شیرین‌تر و گیراتر می‌کند پرهیز کرده‌ام. زیرا براین باور هستم که در ذهن خود با دانشجویانی سروکار دارم که نه از عدد و ارقام می‌ترسند و نه از مسائل دشوار آمار (چند متغیری) هراسی دارند. دربرخی موارد بیش از آنچه باید توضیح داده شده است، تا حد زیادی به این دلیل که معتقدم اگر دانشجویی در گزینش یک کار پژوهشی به اندازه کافی جدی باشد باید به اندازه کافی نیز بخواهد ابزار پژوهش خود را تا حد ممکن بهتر درک کند. البته آنقدر ساده نیستم که باور داشته باشم این موضوع درباره همه دانشجویان صادق است، زیرا بیشتر آنها حتی از درک آمار مقدماتی بی‌بهره بوده‌اند. به همین دلیل برخی از دانشجویان ممکن است مطالب کتاب را پیچیده و خشک و بی‌مزه و حتی کشنده بدانند. اما بدون تردید بسیاری از دانشجویان محتوای آن را جالب و جذاب خواهند دید. اینها دانشجویانی هستند که من در ذهن خود دارم.

به بیان بهتر، این کتاب برای دانشجویانی طرح شده است که به منظور درک و فهم و ارزشیابی گزارشهای پژوهشی، انتخاب و به کار بردن روشهای آماری مناسب در پژوهش خود نیاز به آمار کاربردی دو متغیری و چند متغیری داشته باشند. مطالب کتاب در حد آمار متوسط نوشته شده و فرض بر این است که خواننده با مفاهیم مقدماتی آمار از جمله آمار توصیفی، اصول تئوری احتمال، مقدمه‌ای بر متغیرهای تصادفی و ویژگیهای آنها (مانند مقدار مورد انتظار، واریانس و کوواریانس)، و روشهای استنباط آماری (مانند t و F و χ^2 در برآورد و آزمون فرضیه‌های آماری) آشنا و دارای آمادگی اساسی است. البته برای درک مفاهیم کتاب، دانش مختصری عملی درباره جبر دوره متوسطه، بویژه مقدمه‌ای بر عملیات ماتریس، ضروری است. خوانندگانی که در این باره دانش کافی ندارند، می‌توانند فرمول‌هایی را که متکی به جبر ماتریس است نادیده گرفته بخشهایی را که بیشتر جنبه کاربردی دارد دنبال کنند.

در بیان مفاهیم و اصطلاحات فنی سعی شده است تا حد ممکن از اصطلاحات موجود در زبان فارسی که صاحب‌نظران در نوشته‌های خود به کار برده‌اند استفاده شود. با این وجود، برای آنکه دشواریهای موجود در بیان اصطلاحات کمینه شود، معادل انگلیسی بیشتر آنها هم در پانویس صفحه‌های کتاب، و هم در پایان کتاب تحت عنوان واژه‌نامه داده شده است. البته چون نمادها و نشانه‌های ریاضی صرفاً برای رعایت اصل اقتصاد و دقت به کار می‌رود، برای درک بهتر آنها لازم است این مطالب با سرعت کمتری خوانده شود.

در سراسر کتاب، به مثالهای عددی تکیه شده است تا گامهای لازم در انجام محاسبات آماری و نمایش موارد استفاده روشهای گوناگون در موقعیتهای پژوهشی روشن‌تر نشان داده شود. در پایان هر فصل تعدادی تمرین منطبق با هدفهای رفتاری آن فصل داده شده، که حل آنها در واقع نوعی خودآزمایی برای سنجش آنچه در زمینه مورد نظر فرا گرفته شده است به شمار می‌آید. برای اطمینان از درستی محاسبات نیز، در پایان کتاب برگزیده‌ای از تمرینها حل و جواب آنها مشخص شده است. حل مسائل تمرینی و مقایسه آنها با جوابهای ارائه شده موجب افزایش معلومات آماری دانشجویان و نیز تقویت قدرت تفکر کمی در آنها می‌شود.

هر کس در قلمرو علوم اجتماعی و علوم رفتاری کار می‌کند بخوبی می‌داند که آمار ابزار مهمی برای پیشبرد کارهای اوست. امید است این کتاب بتواند علاقه و کنجکاوی دانشجویان را برای فراگیری درس آمار برانگیزد و آنها را در انتخاب دوره‌های کاملتر آمار تشویق و ترغیب کند، و علاوه بر آن به عنوان یک راهنمای عملی برای استادان، و پژوهشگران نیز مفید افتد.

در اینجا لازم می‌دانم از همسرم خانم لقا هومن که تحمل و شکیباییش همواره بزرگترین پشتوانه زندگی و پیشرفتهای علمی من بوده، و در تطبیق مطالب این کتاب با نسخه اصلی نیز مرا یاری داده است، صمیمانه تشکر نمایم.

دکتر حیدرعلی هومن

تابستان ۱۳۸۰