

رگسیون چندمتغیری در پژوهش رفتاری

(با اضافات و تجدید نظر)

کرلینجر، پدهازر

ترجمه

دکتر حسن سرایی

تهران

۱۳۸۴



سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاهها (سمت)

کرلینجر، فردریک نیکلز، ۱۹۱۰.

رگرسیون چندمتغیری در پژوهش رفتاری / کرلینجر، پدهازر؛ ترجمه حسن سرایی. — تهران: سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاهها (سمت)، ۱۳۸۴. پانزده، ۵۱۵ ص. — («سمت»: ۹۱۰. جامعه‌شناسی: ۵۰)

ISBN 964-459-956-X

بها: ۳۲۰۰۰ ریال.

عنوان اصلی: Multiple Regression in Behavioral Research, 2nd ed, c1982.

چاپ قبلی: مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۶۶.

فهرست‌نویسی بر اساس اطلاعات فیبا.

کتابنامه: ص. ۵۰۲ - ۵۱۰.

۱. برگشت (ریاضیات). ۲. روانشناسی — تحقیق. الف. پدهازر، الازار،

Pedhazur, Elazar, ب. سرایی، حسن، ۱۳۲۱. — مترجم. ج. سازمان مطالعه و تدوین

کتاب علوم انسانی دانشگاهها (سمت). د. عنوان.

۵۱۹/۵۳۶

HA ۳۱/۳/ک ۸ ر ۴

۱۳۸۴

م ۸۴.۱۵۹۰۹

کتابخانه ملی ایران

سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاهها (سمت)



رگرسیون چندمتغیری در پژوهش رفتاری (با اضافات و تجدیدنظر)

ترجمه دکتر حسن سرایی

چاپ اول: مرکز نشر دانشگاهی

چاپ اول سمت: تابستان ۱۳۸۴

تعداد: ۱۵۰۰

حروفچینی و لیتوگرافی: سمت

چاپ و صحافی: سازمان چاپ و انتشارات، وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی

قیمت ۳۲۰۰۰ ریال. در این نوبت چاپ قیمت مذکور ثابت است و فروشندگان و عوامل

توزیع مجاز به تغییر آن نیستند.

آدرس ساختمان مرکزی: تهران، بزرگراه جلال آل احمد، غرب پل یادگار امام (ره)،

روبروی پمپ گاز، کدپستی ۱۴۶۳۶، تلفن ۴۴۲۴۶۲۵۰-۲.

www.samtlac.ir

info@samtlac.ir

کلیه حقوق اعم از چاپ و تکثیر، نسخه‌برداری، ترجمه و جز اینها برای «سمت» محفوظ

است (نقل مطالب با ذکر مأخذ بلامانع است).

سخن «سمت»

یکی از اهداف مهم انقلاب فرهنگی، ایجاد دگرگونی اساسی در دروس علوم انسانی دانشگاهها بوده است و این امر، مستلزم بازنگری منابع درسی موجود و تدوین منابع مبنایی و علمی معتبر و مستند با در نظر گرفتن دیدگاه اسلامی در مبنایی و مسائل این علوم است.

ستاد انقلاب فرهنگی در این زمینه گامهایی برداشته بود، اما اهمیت موضوع اقتضا می کرد که سازمانی مخصوص این کار تأسیس شود و شورای عالی انقلاب فرهنگی در تاریخ ۶۳/۱۲/۷ تأسیس «سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاهها» را که به اختصار «سمت» نامیده می شود، تصویب کرد.

بنابراین، هدف سازمان این است که با استمداد از عنایت خداوند و همت و همکاری دانشمندان و استادان متعهد و دلسوز، به مطالعات و تحقیقات لازم بپردازد و در هر کدام از رشته های علوم انسانی به تألیف و ترجمه منابع درسی اصلی، فرعی و جنبی اقدام کند.

دشواری چنین کاری بر دانشمندان و صاحب نظران پوشیده نیست و به همین جهت مرحله کمال مطلوب آن، باید به تدریج و پس از انتقادهای و یادآوریهای پیاپی ارباب نظر به دست آید و انتظار دارد که این بزرگواران از این همکاری دریغ نورزند. کتاب حاضر برای دانشجویان رشته های علوم اجتماعی، روان شناسی، علوم تربیتی و مدیریت در مقطع کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری به عنوان منبع اصلی دروس روش تحقیق و آمار پیشرفته به ارزش ۳ واحد ترجمه شده است. امید می رود که علاوه بر جامعه دانشگاهی، سایر علاقه مندان نیز از آن بهره مند شوند.

از استادان و صاحب نظران ارجمند تقاضا می شود با همکاری، راهنمایی و پیشنهادهای اصلاحی خود، این سازمان را در جهت اصلاح کتاب حاضر و تدوین دیگر آثار مورد نیاز جامعه دانشگاهی جمهوری اسلامی ایران یاری دهند.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
پانزده	پیشگفتار مترجم بر چاپ دوم
۱	پیشگفتار مترجم
۳	پیشگفتار
	بخش اول: مبانی تحلیل رگسیون چندمتغیری
۱۱	فصل اول: ماهیت رگسیون چندمتغیری
۱۲	رگسیون چند متغیری و پژوهش علمی
۱۴	مثالهای تحقیقی
۱۵	مطالعه هولتزمن و براون: پیش‌بینی پیشرفت تحصیلی در دبیرستان
۱۶	گزارش کلنن: برابری در فرصتهای آموزشی
۱۷	مطالعه لیو و سسکین: آلودگی هوا و مرگ و میر ناشی از بیماری
۱۷	تحلیل رگسیون چند متغیری و تحلیل واریانس
۲۱	درآمدی بر بخش اول
۲۳	برای مطالعه بیشتر
۲۴	فصل دوم: رابطه، همبستگی، و رگسیون خطی ساده
۲۴	رابطه و همبستگی
۲۶	مجموع مجذورات و مجموع مضروب‌ات
۲۸	واریانس و کوواریانس
۲۹	همبستگی و واریانس مشترک
۳۱	همبستگی مجازی و علیت
۳۳	رگسیون خطی ساده

۳۴	دو مثال: وجود و عدم همبستگی
۳۹	رگرسیون ساده، تحلیل واریانس، و آزمونهای معنی‌دار بودن آماری
۴۲	نمره‌های استاندارد و وزنهای رگرسیون
۴۳	نمره‌های استاندارد
۴۳	وزنهای رگرسیون: b و β
۴۷	برای مطالعه بیشتر
۴۹	فصل سوم: عناصر نظریه و تحلیل رگرسیون چندمتغیری: دو متغیر مستقل
۴۹	اندیشه‌های اساسی
۵۰	اصل کمترین مجذورات
۵۱	مثالی مشتمل بر دو متغیر مستقل
۵۲	محاسبه شاخصهای اصلی آماری
۵۳	دلایل محاسبات
۵۵	محاسبه شاخصهای آماری رگرسیون
۵۸	ضرب همبستگی چند متغیری و مجذور آن
۶۰	بیان نموداری رگرسیون
۶۱	تفسیر نتایج تحلیل
۶۳	چند نوع محاسبه، تحلیل، و تفسیر
۶۷	محاسبات اضافی رگرسیون
۷۰	بیان بعضی اندیشه‌ها درباره رگرسیون چند متغیری به مدد نظریه مجموعه‌ها
۷۳	مفروضات
۷۴	ملاحظات دیگر در باب رگرسیون چند متغیری و پژوهش علمی
۷۷	برای مطالعه بیشتر
۸۱	فصل چهارم: روش کلی تحلیل رگرسیون چند متغیری
۸۱	تذکری خاص به دانشجویان
۸۲	ماتریسها و اندیشه‌ها
۸۴	تحلیل کلی با سه متغیر مستقل
۸۵	راه حل کلی معادله رگرسیون

۸۹	مثالی با سه متغیر مستقل
۹۵	ضریبهای رگرسیون و مقیاسهای اندازه گیری
۹۸	آزمونهای آماری معنی دار بودن
۹۹	اشتباه استاندارد، نسبتهای t، و معنی دار بودن آماری ضریبهای رگرسیون
۱۰۴	معنی دار بودن آماری متغیرهای اضافه شده به معادله رگرسیون
۱۰۷	مثال دارای یک متغیر کد گذاری شده
۱۱۲	ذکر چند مشکل
۱۱۳	ملاحظات پایانی
۱۱۵	برای مطالعه بیشتر
۱۱۹	فصل پنجم: کنترل آماری: همبستگیهای تفکیکی و نیمه تفکیکی
۱۱۹	کنترل آماری متغیرها
۱۲۱	ذکر دو مثال
۱۲۲	ماهیت کنترل از طریق تفکیک کردن
۱۲۳	همبستگی تفکیکی و رگرسیون چند متغیری
۱۲۹	همبستگیهای تفکیکی دیگر
۱۳۱	روش دیگر بررسی و محاسبه همبستگیهای تفکیکی
۱۳۴	همبستگی نیمه تفکیکی
۱۳۶	رگرسیون چند متغیری و همبستگی نیمه تفکیکی
۱۴۲	کنترل، تبیین، و تفسیر
۱۴۴	برای مطالعه بیشتر
	بخش دوم: تحلیل رگرسیون و داده‌های آزمایشی و غیر آزمایشی
۱۴۸	فصل ششم: متغیرهای طبقه‌ای، متغیرهای تصنعی، و تحلیل یکطرفه واریانس
۱۴۹	استفاده از اطلاعاتی درباره عضویت گروهی
۱۵۰	ذکر مثال
۱۵۰	استفاده از اطلاعات راجع به عضویت در گروههای جداگانه
۱۵۲	متغیرهای تصنعی
۱۵۳	رگرسیون چند متغیری با متغیرهای تصنعی

۱۵۷	شیوه‌های دیگر محاسبه R^2
۱۶۱	تحلیل یکطرفه واریانس
۱۶۳	بعضی مزایای رگرسیون چند متغیری
۱۶۳	خلاصه
۱۶۴	برای مطالعه بیشتر
۱۶۶	فصل هفتم: انواع کدگذاری متغیرهای طبقه‌ای: ...
۱۶۶	کدگذاری و روشهای آن
۱۶۸	کدگذاری تصنعی
۱۶۹	آزمونهای معنی‌دار بودن
۱۷۳	کدگذاری تأثیر
۱۷۸	معادله رگرسیون
۱۷۹	مدل خطی دارای تأثیرات ثابت
۱۸۱	معنای معادله رگرسیون
۱۸۳	مقایسه چندگانه میانگینها
۱۸۶	کدگذاری متعامد
۱۸۷	مقایسه‌های متعامد
۱۸۹	تحلیل رگرسیون با کدگذاری متعامد
۱۹۴	معادله رگرسیون
۱۹۵	آزمونهای معنی‌دار بودن
۱۹۷	کدگذاری متعامد و سهولت محاسبات
۱۹۹	نابرابری حجم نمونه در گروهها
۱۹۹	کدگذاری تصنعی و کدگذاری تأثیر با n های نابرابر
۲۰۱	معادله رگرسیون برای کدگذاری تصنعی
۲۰۳	معادله رگرسیون با کدگذاری تأثیر
۲۰۵	کدگذاری متعامد با n های نابرابر
۲۱۰	معادله رگرسیون برای کدگذاری متعامد
۲۱۱	آزمونهای معنی‌دار بودن

۲۱۲

خلاصه

۲۱۴

برای مطالعه بیشتر

۲۱۷

فصل هشتم: متغیرهای طبقه‌ای چند گانه و طرحهای فاکتوریل

۲۱۸

مزایای طرحهای فاکتوریل

۲۱۹

تحلیل طرح سه در سه

۲۲۰

کدگذاری متعامد برای طرح سه در سه

۲۲۳

محاسبه R^2 و نسبت کلی F

۲۲۵

تجزیه مجموع مجذورات و رگرسیون

۲۲۷

مقایسه‌های بعد از تجربه

۲۳۰

معادله رگرسیون

۲۳۲

مقایسه‌های متعامد میانگینها

۲۳۲

آزمودن ضریبهای b به لحاظ معنی دار بودن

۲۳۴

آزمودن معنی دار بودن مجموعه‌های مجذورات و رگرسیون

۲۳۶

تحلیل کامپیوتری

۲۳۷

برون داد کامپیوتری برای مسئله 3×3 ، کدگذاری متعامد

۲۴۱

کدگذاری تأثیر

۲۴۴

نسبتهای واریانس

۲۴۶

تجزیه مجموع مجذورات

۲۴۷

محاسبه نسبتهای F با استفاده از نسبتهای واریانس

۲۵۰

معادله رگرسیون

۲۵۱

ضریبهای رگرسیون تأثیرات اصلی

۲۵۲

معنای تعامل

۲۵۴

ضریبهای رگرسیون در مورد تعامل

۲۵۴

کاربرد معادله رگرسیون

۲۵۷

کدگذاری تصنعی

۲۵۸

تحلیل با بیش از دو متغیر مستقل طبقه‌ای

۲۵۹

متغیرهای طبقه‌ای با فراوانیهای نابرابر

۲۶۱

شیوه طرحهای آزمایشی

۲۶۲	خطوط کلی تحلیل
۲۶۵	تحلیل مثال عددی
۲۶۶	شیوه مرتب کردن قبل از تجربه
۲۶۹	تحلیل یک مثال عددی
۲۷۱	معادله رگرسیون
۲۷۲	خلاصه
۲۷۳	برای مطالعه بیشتر
۲۷۵	فصل نهم: تحلیل روند: رگرسیون خطی و انحنایی
۲۷۶	تحلیل واریانس با یک متغیر پیوسته
۲۷۷	تحلیل خطی رگرسیون آزمایش یادگیری
۲۷۸	معنای مجموع مجذورات انحراف
۲۸۱	آزمون مجموع مجذورات انحراف
۲۸۲	تحلیل رگرسیون چند متغیری آزمایش یادگیری
۲۸۶	خلاصه مطلب
۲۸۷	تحلیل انحنایی رگرسیون
۲۸۷	معادله چند جمله‌ای
۲۸۹	رگرسیون انحنایی: مثال عددی
۲۹۲	معادله رگرسیون
۲۹۵	تحلیل انحنایی رگرسیون و چند جمله‌ایهای متعامد
۲۹۶	تحلیل داده‌های آزمایش تشخیص باصره
۲۹۹	معادله رگرسیون
۳۰۰	محاسبه بدون استفاده از کامپیوتر
۳۰۰	تحلیل روند با اندازه‌های مکرر
۳۰۱	مثال عددی
۳۰۶	تحلیل روند در تحقیقات غیر آزمایشی
۳۰۶	مثال عددی
۳۰۹	تجدید نظر در نسبتهای F
۳۱۰	معادله‌های رگرسیون

۳۱۲	سه مثال تحقیقی
۳۱۲	تأثیر ایجاد تنش عضلانی در ضربان قلب و عملکرد در یک تکلیف درسی
۳۱۳	جنس، سن، و ادراک خشونت
۳۱۴	سابقه درگیری، مغایرت اطلاعات، و تغییر در طرز تلقی
۳۱۵	خلاصه
۳۱۶	برای مطالعه بیشتر
۳۱۸	فصل دهم: متغیرهای مستقل طبقه‌ای و پیوسته، تعامل، و تحلیل کوواریانس
۳۱۸	تحلیل داده‌های آزمایشی در زمینه حفظ مطلب
۳۲۰	آزمونهای تفاوت بین ضریبهای رگرسیون
۳۲۵	آزمون ضریب مشترک رگرسیون
۳۲۶	آزمون تفاوت بین عرض از مبداها
۳۲۷	مشارکت نسبی در واریانس
۳۲۸	طبقه‌بندی متغیرهای پیوسته
۳۳۲	مثال عددی
۳۳۵	بررسی تعامل
۳۳۶	تعامل ترتیبی و تعامل غیر ترتیبی
۳۳۸	دامنه تغییرات مورد نظر محقق
۳۳۸	تعیین نقطه مشترک
۳۴۱	ذکر مثال دارای تعامل
۳۴۳	آزمودن تعامل
۳۴۵	تحصیل معادله‌های رگرسیون جداگانه از تحلیل کلی
۳۴۹	نقطه مشترک (یا محل تقاطع)
۳۵۰	مناطق معنی‌دار و تکنیک جانسن - نایمن
۳۵۳	کاربرد و بسط تکنیک جانسن - نایمن
۳۵۳	مروری اجمالی
۳۵۵	آزمودن روندها
۳۵۶	آزمودن روندها با چند جمله‌ایهای متعامد

۳۶۱	آزمونهای برای روند دارای متغیر پیوسته غیر آزمایشی
۳۶۱	مراحل متوالی آزمودن روندها
۳۶۳	تحلیل کوواریانس
۳۶۳	مورد استفاده تحلیل کوواریانس
۳۶۴	منطق تحلیل کوواریانس
۳۶۵	تجانس ضریبهای رگرسیون
۳۶۶	مثال عددی
۳۷۱	تعدیل میانگینها و آزمونهای معنی دار بودن
۳۷۷	تلخیص جدولی تحلیل کوواریانس
۳۷۷	تحلیل کوواریانس با چند کوواریته
۳۷۸	تحلیل کوواریانس با چند متغیر طبقه‌ای
۳۷۸	خلاصه
۳۷۹	برای مطالعه بیشتر
۳۸۴	فصل یازدهم: پیش‌بینی و تبیین
۳۸۵	افت همبستگی چند متغیری و واریس مقطعی اعتبار
۳۸۷	واریس مقطعی اعتبار
۳۸۸	واریس مقطعی اعتبار به صورت مضاعف
۳۸۹	گزینش متغیرها برای پیش‌بینی
۳۸۹	راه حل پیش‌رونده
۳۹۴	راه حل پس‌رونده
۳۹۶	راه حل قدم به قدم
۴۰۴	تبیین
۴۰۷	تحلیل اشتراک
۴۰۹	قواعد نگارش فرمولهای اشتراک
۴۱۱	مثال عددی
۴۱۴	مشکلات تفسیری تحلیل اشتراک
۴۱۶	تحلیل مسیر

۴۱۷	علیت
۴۱۸	علیت در تحقیقات آزمایشی و غیر آزمایشی
۴۱۹	دیاگرام مسیر
۴۲۱	مفروضات
۴۲۲	ضریبهای مسیر
۴۲۲	محاسبه ضریبهای مسیر
۴۲۷	تجزیه همبستگی
۴۳۰	مجموع تأثیرات غیر مستقیم
۴۳۰	آزمودن نظریه
۴۳۲	مثالهای عددی: مدلهای سه متغیری
۴۳۷	مثالی از تحقیقات آموزشی
۴۴۱	به حساب آوردن واریانس متغیر وابسته
۴۴۳	مثالی از تحقیقات علوم سیاسی
۴۴۷	ملاحظات نهایی
۴۴۸	برای مطالعه بیشتر
۴۵۲	فصل دوازدهم: مقدمه‌ای بر روابط ساختاری خطی (لیسرل)
۴۵۲	مقدمه
۴۵۳	ملاحظات زمینه‌ای
۴۵۳	متغیرهای پنهان و آشکار
۴۵۴	روابط بین متغیرها
۴۵۴	مدل اندازه‌گیری: روابط بین متغیرهای پنهان و آشکار
۴۵۶	مدل ساختاری: روابط بین متغیرهای پنهان
۴۵۶	تعیین و تشخیص
۴۵۸	برآوردها و آزمونها
۴۶۱	مثالهایی از کاربرد لیسرل
۴۶۳	۱. تحلیل مجدد مدل کاملاً مشخص شکل ۱۰-۱۱ با لیسرل
۴۷۴	۲. یک مدل کاملاً مشخص با اشتباهات اندازه‌گیری
۴۷۸	۳. مدلی با باقی‌مانده‌های همبسته

۴۸۶	۴. مدلی غیر ریکرسیو
۴۹۲	۵. مدلی با معرفهای چندگانه مفاهیم
۴۹۸	ملاحظات پایانی
۴۹۸	تمرین و پرسش
۵۰۰	منابع تکمیلی و برای مطالعه بیشتر
۵۰۱	منابع فصل دوازدهم
۵۰۲	کتابنامه
۵۱۱	واژه‌نامه

پیشگفتار مترجم بر چاپ دوم

این اثر روشهای تحلیل و تحقیق را در سطح نسبتاً پیشرفته‌ای مطرح می‌کند. بنابراین، مخاطبین اصلی آن هم در سطوح پیشرفته تحصیلی و تحقیقی قرار دارند. در فاصله بین چاپ اول و دوم این کتاب، دوره‌های پیشرفته تحصیلی (کارشناسی ارشد و دکتری) به نحو چشمگیری افزایش یافته است. در نتیجه مخاطبین این اثر هم باید به نحو چشمگیری افزایش یافته باشند. بنابراین، با توجه به نایاب شدن آن در بازار و نیاز فزاینده دانشجویان تحصیلات تکمیلی، بر آن شدم که به تجدید چاپ آن، هرچند با تأخیر، اقدام کنم.

در تجدید چاپ این اثر، بخشهای اول و دوم که بدنه اصلی کتاب را تشکیل می‌دهند، با اصلاحات ویرایشی و حروفچینی، به طور کامل حفظ شده است. ولی، بخشهای دیگر و ضمایم آن که دچار تغییرات قابل توجهی شده بودند حذف گردیده و به جای آن فصلی تحت عنوان «مقدمه‌ای بر روابط ساختاری خطی (لیسرل)» تألیف و به آن اضافه شده است. با این حذف و اضافات، به نظر می‌رسد که کتاب از کارایی و انسجام بیشتری برخوردار شده باشد.

وجود اشکالات حروفچینی در چاپ اول این اثر ممکن است موجب سوء تفاهم و آزرده‌گی خوانندگان شده باشد. در چاپ مجدد آن، اشکالات حروفچینی برطرف و کتاب از نو ویرایش شده است. بنابراین، از دانشجویان بزرگوار که اشکالات چاپ اول را به من تذکر داده‌اند، از سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاهها (سمت) که تجدید چاپ این اثر را تقبل کرده است، و از کارکنان محترم این سازمان که با عنایت خاص در ارتقای این اثر کوشیده‌اند صمیمانه سپاسگزاری می‌کنم.

پیشگفتار مترجم

قلمرو موضوعی اغلب درسهای مقدماتی آمار، که در رشته‌های مختلف علوم رفتاری و اجتماعی در دانشگاههای ما تدریس می‌شود، معمولاً محدود به شاخصهای تمایل مرکزی، شاخصهای پراکندگی، و بعضی از شاخصهای همبستگی است. از سوی دیگر، دانشجویانی که رساله تحقیقی تهیه می‌کنند اغلب تحلیل را در سطح تبدیل فراوانیها به درصدها و گاه تشکیل دادن جدولهای توافقی و محاسبه χ^2 ها متوقف می‌کنند. از این رو، منبعی لازم بود تا ضمن معرفی روشهای تحلیلی جدید آمار را در سطح پیشرفته‌تری مطرح کند و، در عین حال، جوابگوی نیازهای فزاینده تحلیلی محققین و دانشجویان باشد. این کتاب به منظور پر کردن چنین خلئی ترجمه شده است.

متن اصلی این اثر از همان آغاز انتشار با استقبال جامعه دانشگاهی مواجه شد و به سرعت به صورت متن درسی مهمی درآمد. نام آشنای کرلینجر بر روی جلد آن شاید دلیل چنین استقبالی بوده باشد. کسانی که نوشته‌های کرلینجر را خوانده‌اند از دانش وسیع او در زمینه روشهای تحلیل و تحقیق، از توانایی کم‌نظیرش در بیان ساده و رسای مفاهیم و روشهای دشوار، و از تأکیدهای مکررش بر ارتباط نزدیک بین جنبه‌های فنی و موضوعی تحقیق آگاهی دارند. درواقع، این خصوصیات کرلینجر همگی در این کتاب جمع آمده است.

این کتاب نه یک شیوه تحلیلی، بلکه یک نظام تحلیلی را معرفی می‌کند. نظامی که تقریباً همه روشهای تحلیلی مرتبط با مطالعه روابط را تحت پوشش تحلیل رگرسیون چندمتغیری جمع می‌کند. زبان کتاب هم تا آنجا که روشهای پیچیده مطرح شده در آن اجازه می‌دهد ساده و رساست.

مجلدی که در اختیار دارید ترجمه بخشهای اول و دوم متن اصلی است. مبانی نظری و تحلیلی رگرسیون چندمتغیری، تحلیل واریانس از راه رگرسیون چندمتغیری، کنترل آماری، تحلیل کوواریانس، و پیش‌بینی و تبیین، در این دو بخش بررسی شده است. بنابراین، مجلد حاضر به خودی خود متن جامع و کاملی است. البته، امید می‌رود که مجلد

دیگر این اثر هم، که ترجمه و ویرایشش به پایان رسیده است، در آینده نزدیک در اختیار دانشجویان و محققین قرار گیرد.

از این کتاب می‌توان برای تدریس آمار پیشرفته در رشته‌های گوناگون علوم رفتاری و اجتماعی سود جست. فصلهای دوم، سوم، پنجم و ششم آن را هم می‌توان در کنار متنهای موجود در درس مقدماتی آمار تدریس کرد و بدین وسیله سطح دانش آماری دانشجویان دوره لیسانس را ارتقا بخشید. همچنین، با استفاده از این کتاب تحلیل رگرسیون چندمتغیری را می‌توان به عنوان یکی از نظامهای تحلیل داده‌ها به دانشجویان رشته‌های آمار و ریاضیات معرفی نمود و سپس با بهره‌گیری از متنهایی که جنبه ریاضی قوی‌تری دارند آن را تکمیل کرد.

در ترجمه این کتاب حتی المقدور سعی شده است که از معادلهای معمول در زبان فارسی استفاده شود. مع‌هذا، اصطلاحاتی بود که معادلهای جافتاده‌ای در زبان فارسی نداشت و مفاهیمی بود که معادلی در این زبان برای آن نبود. در این موارد، سعی کردم، در حد بضاعت خود و با بهره‌گیری از نظرات بعضی از صاحب‌نظران، رساترین و بالقوه مانوس‌ترین معادله‌ها را برگزینم.

پیشگفتار

این کتاب هم، نظیر بسیاری از کارهای دیگر، آغاز ساده‌ای داشت. ما می‌خواستیم جزوه‌ای مختصر برای استفاده دانشجویانمان تهیه کنیم، و با این هدف هم کار را آغاز کردیم. با وجود این، به زودی دریافتیم که توضیح مختصر تحلیل رگرسیون چندمتغیری به صورتی که قابل فهم دانشجو باشد ظاهراً عملی نیست. اختصاری که ما در پی آن بودیم فقط با استفاده از علامتهای ریاضی، آن هم بدون مثالهای عددی و توضیحات لفظی، میسر می‌شد. هرچه بیشتر کوشیدیم که جزوه‌ای نسبتاً مختصر تدارک ببینیم، بیشتر به ممتنع بودن کار خود پی بردیم. بنابراین، بر آن شدیم که کتابی در این زمینه بنویسیم.

چرا باید کتابی را تماماً به تحلیل رگرسیون چندمتغیری اختصاص داد؟ در جواب، سه دلیل عمده را می‌توان اقامه کرد. اولاً، رگرسیون چندمتغیری نظام عمومی تحلیل داده‌هاست (کوهن (Cohen)، ۱۹۶۸) که به اشتغالات نظری و استنباطی در علوم رفتاری و روشهای تحقیق علمی در این شاخه از علوم نزدیک است. اگر کار اصلی علم را «تبیین» پدیده‌های طبیعی از طریق کشف و مطالعه روابط میان متغیرها بدانیم، در این صورت رگرسیون چندمتغیری روش عمومی و اثربخشی خواهد بود که ما را در رسیدن به این مقصود یاری می‌کند.

ثانیاً، رگرسیون چندمتغیری و زیربنای منطقی آن شالوده اغلب روشهای چندمتغیری دیگر است. اگر رگرسیون چندمتغیری به خوبی فهمیده شود، فراگیری روشهای چندمتغیری دیگر آسان‌تر و، مهم‌تر از آن، موارد کاربردشان در تحقیقهای واقعی روشن‌تر خواهد شد. تحقیقهای رفتاری اغلب می‌کوشند تا متغیرهای وابسته یا پدیده‌های طبیعی را یکایک تبیین کنند. البته، تحقیقهایی هم هستند که شامل دو یا چند متغیر وابسته‌اند. ولی به نظر ما بهتر است آنها را دنباله تحقیقهایی بدانیم که تنها شامل یک متغیر وابسته‌اند. هرچند در این کتاب تأکید ما بر رگرسیون چندمتغیری است، اما از روشهای چندمتغیری دیگر هم غافل نیستیم. به نظر ما در دهه آینده و دهه‌های پس از آن رگرسیون چندمتغیری سنگ بنای تحلیل داده‌ها در علوم رفتاری خواهد شد.

قوی‌ترین انگیزه ما برای اختصاص دادن یک کتاب کامل به رگرسیون چندمتغیری

انقلابی است که هم اکنون در علوم رفتاری به لحاظ مفهومی و تکنیکی در جریان است. باید در نظر داشت که علوم رفتاری تجربی جوان اند و قدمشان از پنجاه تا هفتاد سال بیشتر نیست. همچنین، تأکید بر جنبه‌های تجربی تحقیق هم سابقه زیادی ندارد. حتی، پس از آنکه روان‌شناسی، که علم رفتاری نسبتاً پیشرفته‌ای است، به علمی شدیداً تجربی مبدل شد باز هم تحقیقات آن بر حسب سنت یک‌متغیری به عمل آمد. مع‌الوصف، با دسترسی به روشهای چندمتغیری و کامپیوترهای مدرن اکنون می‌توان به تدوین نظریه‌ها و انجام دادن تحقیقاتی پرداخت که ماهیت چندمتغیری واقعیت روان‌شناختی را بهتر نشان می‌دهند.

اثرهای این انقلاب در حال ظاهر شدن است. در بخشهای بعدی این کتاب، با استناد به مطالعاتی نظیر مطالعه فردریکسن (Frederiksen) و دیگران (۱۹۶۸) درباره‌ی جو سازمانی و عملکرد سازمان، و مطالعه مشهور کلمن (Coleman) و دیگران (۱۹۶۸) درباره‌ی برابری در فرصتهای آموزشی^۱ این اثرها را نشان خواهیم داد. در دهه آینده احتمالاً شاهد زوال طرز تفکر یک‌متغیری و امتناع از کاربرد روش تحلیل واریانس در مورد داده‌هایی خواهیم بود که تناسبی با این روش ندارند. در مقابل، روشهای چندمتغیری مقبولیت عام خواهند یافت و جای خود را در میان ابزارهای تحلیلی دانشمندان رفتاری باز خواهند کرد.

این کتاب ساخت کاملاً ساده‌ای دارد و از پنج بخش تشکیل می‌شود. در بخش ۱، مبانی نظری همبستگی و رگرسيون ساده و چندمتغیری مطرح می‌شود، محاسبات اساسی تشریح می‌گردد و نتایج این محاسبات به مسائل تحقیقی نسبتاً ساده ربط داده می‌شود. در بخش ۲، رابطه تحلیل رگرسيون چندمتغیری با تحلیل واریانس مورد بررسی قرار می‌گیرد و چگونگی انجام دادن تحلیل واریانس از راه تحلیل رگرسيون چندمتغیری نشان داده می‌شود. در این مورد، بعضی مسائل تکنیکی - ازجمله، کدگذاری متغیرهای طبقه‌ای و آزمایشی، تعامل متغیرها، مشارکت نسبی متغیرهای مستقل در تغییرات متغیر وابسته، تحلیل روند، تحلیل اشتراک، و تحلیل مسیر - با تفصیل بیشتری بررسی می‌شوند. همچنین، مسائل کلی مربوط به تبیین و پیش‌بینی هم مورد بررسی قرار خواهند گرفت.

بخش ۳ مشتمل است بر مطالعه نه‌چندان عمیق روشهای چندمتغیری دیگر: تحلیل تمایزات، همبستگی متعارف، تحلیل چندمتغیری واریانس، و تحلیل عوامل. تأکید اصلی بر رگرسيون چندمتغیری به عنوان روش اصلی در هر حال حفظ می‌شود. کاربرد تحلیل رگرسيون چندمتغیری، و تا حدودی روشهای چندمتغیری دیگر، در تحقیقات رفتاری و آموزشی موضوع اصلی بخش ۴ است. به نظر ما مطالعه دقیق کاربردهای تحقیقی روش

می‌تواند بسیار آموزنده باشد. یکی از مقاصد ما هم درواقع این بوده است که دانشجو را با کاربردهای اصلی رگرسیون چندمتغیری آشنا کنیم. زیرا، به ارتباط اساسی بین موضوع و روش تحقیق عمیقاً باور داریم.

در بخش ۵ با مطالعه مستقیم رابطه رگرسیون چندمتغیری با تحقیق علمی، تأکید بر نظریه و تحقیق موضوعی را بیشتر کرده‌ایم. برای آنکه کوششهای ما در این زمینه با موفقیت بیشتری قرین باشد، منطق علم را در تحقیقهای آزمایشی و غیر آزمایشی و، سرانجام، نظریه و طرز تفکر چندمتغیری در تحقیقهای رفتاری را به تفصیل بررسی کرده‌ایم.

اضافه بر پنج بخش مزبور، که به اختصار درباره آنها صحبت کردیم، این کتاب همچنین شامل چهار ضمیمه است. سه ضمیمه اول به جبر ماتریس و کامپیوتر مربوط می‌شوند. پس از آنکه جبر ماتریس را، که در عین ضروری بودن چندان هم دشوار نیست، در سطحی مقدماتی توضیح دادیم موارد کاربرد کامپیوتر را در تحلیل داده‌ها به طور کلی عنوان می‌کنیم و برنامه‌ای را که خود نوشته‌ایم، همراه با دستورالعمل کاربرد آن، ارائه می‌دهیم. ضمیمه آخر هم شامل جدولی است راجع به توزیع F که در سطح ۱ درصد و ۵ درصد از معنی دار بودن تنظیم شده است.

از طریق کتاب فنی، برقراری ارتباط نزدیک با خواننده همیشه مشکل بوده است. اگر کتاب در سطح نازلی نوشته شود، نویسنده نمی‌تواند بسیاری از نکات بااهمیت را در آن توضیح دهد. اضافه بر آن، چنین کتابی ممکن است موافق هوش و استعداد خواننده نباشد و حوصله‌اش را سربرد. از سوی دیگر، اگر کتاب در سطح بسیار پیشرفته‌ای نوشته شود اکثر خوانندگان را از دست می‌دهد. سعی ما بر آن بوده است که این کتاب در سطحی تقریباً مقدماتی باشد. با وجود این، در کاربرد بعضی اندیشه‌های پیشرفته تردیدی به خود راه نداده‌ایم. در مورد تعدادی از روشها و مفاهیم بااهمیت و ضروری البته بیشتر تعمق کرده‌ایم. برای آنکه بحث در خور فهم دانشجویانی باشد که زمینه ریاضی و آماری آنها محدود به مثلاً همبستگی و تحلیل واریانس است گاه مجبور شده‌ایم که بر توضیحات خود بیفزاییم. در عوض، مفروضات رگرسیون چندمتغیری و روشهای مرتبط با آن را چندان مورد تأکید قرار نداده‌ایم. این کتاب به لحاظ آنکه درباره مفروضات آماری و ریاضی و اشتقاق فرمولها بحث نمی‌کند درواقع می‌تواند مورد انتقاد واقع شود. با وجود این، این بهایی بود که باید در ازای شرح جامع رگرسیون چندمتغیری می‌پرداختیم. به تعبیر دیگر، فهم رگرسیون چندمتغیری و کاربرد عملی و هشيارانه آن از نظر ما بیشتر حایز اهمیت بود تا تمسک خشک به مفروضات آماری. البته، ما خود نقاط ضعف و قوت تحلیل رگرسیون چندمتغیری را به تفصیل شرح داده‌ایم.

اگر دانشجو مبانی آمار - مشتمل بر مباحثی درباره آمار استنباطی، همبستگی، و شاید تحلیل یکطرفه واریانس - را گذرانده باشد کمتر با دشواری مواجه می‌شود. این کتاب را می‌توان به عنوان یک متن درسی در دروسهای متوسطه تحلیل و آمار یا درسهایی در زمینه طرح‌ریزی تحقیق و روش‌شناسی به کار برد. همچنین، از آن می‌توان به عنوان متن تکمیلی چنین درسهایی سود جست. بعضی مدرسين ممکن است فقط بخواهند که بخشهایی از کتاب را برای تکمیل دروسشان در طرح‌ریزی و تحلیل به کار برند. چنین کاربردی هم عملی است، زیرا بخشهای کتاب تقریباً خود بسنده هستند. فی‌المثل، با کمک مدرس می‌توان بخش ۲ را به تنهایی مورد استفاده قرار داد. با وجود این، ما مطالعهٔ مسلسل را توصیه می‌کنیم، زیرا قدرت بعض نکاتی که در فصلهای بعدی می‌آیند، علی‌الخصوص نکاتی که راجع به نظریه و تحقیق هستند، تا حدودی به مباحث مقدم بر آنها وابسته است.

دانشجویان ما در دروسهای مرتبط با طرح‌ریزی تحقیق از آشنایی با تحلیل کامپیوتری بهره فراوان برده‌اند. درواقع، ما متوجه شدیم که دانشجویان، حتی آنهایی که سابقهٔ چندانی هم در داده‌پردازی ندارند، استفاده از برنامه‌های کامپیوتری آماده را نسبتاً سریع فرا می‌گیرند. همچنین، کار با کامپیوتر سبب می‌شود که اغلب اعتماد به نفس پیدا کنند، مهارت تحلیلی خود را بالا ببرند، و مجذوب امکانات بی‌کران تحلیل کامپیوتری شوند. تحلیل کامپیوتری نه فقط به تشریح و تعالی مباحث کمک می‌کند بلکه همچنین دانشجویان را از محاسبات پرزحمت می‌رهاند و به آنها فرصت می‌دهد تا دربارهٔ معانی داده‌ها بیشتر بیندیشند و به تفسیر داده‌ها بپردازند. بنابراین، پیشنهاد ما این است که، اگر امکانات کامپیوتری در دسترس باشد، مدرسين از دانشجویان خود بخواهند مثالهای ارائه‌شده در این کتاب و همچنین تمرینات و پروژه‌های کلاسی را که مستلزم تحلیل کامپیوتریند با استفاده از کامپیوتر تحلیل کنند.

در آخر، جا دارد از کمکهای شایان توجهی که به ما شده است قدردانی کنیم. پروفیسور ریچارد دارلینگتن (Richard Darlington) و اینگرام اولکین (Ingram Olkin) دست‌نوشته‌های کتاب را از ابتدا تا انتها خواندند و پیشنهادهای مفیدی ارائه دادند؛ این پیشنهادها اغلب در کتاب ملحوظ شده‌اند. کمکهای ایشان در بهبود کتاب شایستهٔ تقدیر است. از پروفیسور ارنست نیگل (Ernest Nagel) متشکرم که وقت گرانبهای خود را در اختیار ما گذاشت تا جنبه‌های فلسفی علیت را با او در میان گذاریم. همچنین، مدیون پروفیسور جیکب کوهن (Jacob Cohen) هستیم که برای نخستین بار کنجکاوی ما را دربارهٔ رگسیون چندمتغیری و ارتباط آن با تحلیل واریانس و کاربرد آن در تحلیل داده‌ها برانگیخت.

کارکنان مرکز کامپیوتر مؤسسه علوم ریاضی کورانت در دانشگاه نیویورک به طور مستمر با ما همکاری داشته‌اند. در این خصوص، کمکهای مؤثر و صمیمانه ادوارد فریدمن (Edward Friedman)، نیل اسمیت (Neil Smith)، و رابرت مالچی (Robert Malchie)، مخصوصاً، شایسته تقدیر است. همچنین، از الیزابت تاله پروس (Elizabeth Taleporos) برای مشارکت با ارزشش در تصحیح نمونه‌های چاپی و مقابله مثالهای عددی، و از گیولا پدهازر (Geula Pedhazur) برای خدمات شایسته‌اش در تایپ کتاب سپاسگزاریم.

اعطای فرصت مطالعاتی از طرف دانشگاه نیویورک به یکی از مؤلفین کتاب امکان داد تا کار نوشتن آن را به صورت تمام‌وقت دنبال کند. مرکز محاسبات مؤسسه کورانت هم به ما اجازه داد تا برای حل بعض مسائل تحلیلی و محاسباتی از کامپیوتر آن (CDC-۶۶۰۰) استفاده کنیم. از دانشگاه و مرکز کامپیوتر آن، علی‌الخصوص، پروفیسور ماکس گلدشتاین (Max Goldstein)، معاون مرکز کامپیوتر دانشگاه، سپاسگزاریم.

گرد آمدن ما در منزل برای بحث راجع به کتاب و برنامه‌ریزی آن ملازم با سختیایی برای همسرانمان بود. همچنین، همسران ما مجبور بودند با اشتغالهای ذهنی ما درباره کتاب و موضوعهای آن سر کنند. بنابراین، در آخر لازم است به خاطر تفاهم و تحملی که از خود نشان دادند از آنها قدردانی کنیم.

این کتاب حاصل کار مشترک ماست. بنابراین، تشخیص اینکه کدام یک از ما مؤلف اصلی است نامیسر است. در هر صورت، لازم بود که اسامی ما به ترتیبی بر روی جلد کتاب ظاهر شوند. تصمیم گرفتیم اسامی خود را به ترتیب حروف الفبا بیاوریم. بنابراین، ترتیب مزبور می‌توانست برعکس هم باشد.

الازار پدهازر (بروکلین، نیویورک)

فرد کرلینجر (آمستردام، هلند)

مارس ۱۹۷۳