

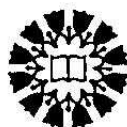
۱۵۹۴۸۸۸

طرح‌های آزمایشی در روان‌شناسی و علوم تربیتی

دکتر علی دلاور

تهران

۱۳۹۶



سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها (سمت)

پژوهشکده تحقیق و توسعه علوم انسانی

سرشناسه: دلاور، علی، ۱۳۲۰-

عنوان و نام پدیدآور: طرح‌های آزمایشی در روان‌شناسی و علوم تربیتی / علی دلاور.
مشخصات نشر: تهران: سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها (سمت)،
پژوهشکده تحقیق و توسعه علوم انسانی، ۱۳۹۶.

مشخصات ظاهری: دوازده، ۴۴۰ ص.: جدول.

فروست: «سمت»: ۲۱۱۲. علوم تربیتی، ۱۳۹.

شابک: ۲-۰۴۹۵-۰۲-۹۷۸-۶۰۰-۲۲۰۰۰۰ ریال

وضعیت فهرست‌نویسی: فیبا

یادداشت: پشت جلد به انگلیسی: Ali Delavar, Experimental Design in Psychology and Education.

یادداشت: کتابنامه.

موضوع: روان‌شناسی — تحقیق — روش‌شناسی

موضوع: Psychology — Research — Methodology

موضوع: روان‌شناسی — آزمایش‌ها

موضوع: Psychology — Experiments

موضوع: آموزش و پرورش — تحقیق — روش‌شناسی

موضوع: Education — Research — Methodology

موضوع: طرح‌های آزمایشی

موضوع: Experimental Design

شناسه افزوده: سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها (سمت)، پژوهشکده تحقیق و توسعه علوم انسانی.

The Organization for Researching and Compiling University Textbooks in the Humanities (SAMT), Institute for Research and Development in the Humanities.

رده‌بندی کنگره: ۱۳۹۶ ۴ ط ۵۸ ۷۶/۵

رده‌بندی دیویی: ۱۵۰/۷۲۴

شماره کتابشناسی ملی: ۴۹۷۶۸۴۴

سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها (سمت)

پژوهشکده تحقیق و توسعه علوم انسانی



طرح‌های آزمایشی در روان‌شناسی و علوم تربیتی

دکتر علی دلاور (استاد دانشگاه علامه طباطبائی)

چاپ اول: زمستان ۱۳۹۶

تعداد: ۵۰۰

حروفچینی، لیتوگرافی، چاپ و صحافی: سمت

قیمت: ۲۲۰۰۰۰ ریال. در این قیمت چاپ مذکور ثابت است و فروشندگان و عوامل توزیع مجاز به تغییر آن نیستند.

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

روبه‌روی پمپ گاز، کد پستی ۱۴۶۳۶، تلفن ۴۴۲۴۶۲۵۰-۲.

www.samt.ac.ir

info@samt.ac.ir

@sazman_samt

هر شخص حقیقی یا حقوقی که تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه ناشر، نشر یا پخش یا عرضه یا تکثیر یا تجدید چاپ نماید، مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.

فهرست مطالب

عنوان

صفحه

۱	پیشگفتار
۵	فصل اول: برنامه‌ریزی آزمایش
۵	۱-۱ مقادیر
۶	۱-۲ ماه آزمایش
۶	۱-۲-۱ ویژگی‌های آزمایش
۸	۱-۳ متغیر مستقل
۸	۱-۳-۱ متغیرهای مستقل کیفی
۱۰	۱-۳-۲ متغیرهای مستقل کمی
۱۰	۱-۴ سطوح کنترل
۱۱	۱-۵ متغیرهای ثابت و تصادفی
۱۲	۱-۶ متغیرهای نامربوط
۱۴	۱-۶-۱ کاربرد یکنواخت متغیر نامربوط
۱۵	۱-۶-۲ طرح آزمایشی و تجزیه و تحلیل
۱۷	۱-۷ عوامل مؤثر در انتخاب طرح‌های آزمایشی
۱۷	۱-۷-۱ اطلاعات پژوهشگر
۱۸	۱-۷-۲ مدل
۱۸	۱-۷-۳ آزمایش‌های عاملی
۱۹	۱-۸ متغیر وابسته
۱۹	۱-۸-۱ انتخاب متغیر وابسته
۲۰	۱-۸-۲ انتخاب روش اندازه‌گیری
۲۱	۱-۹ آزمودنی‌ها
۲۲	فصل دوم: نمادگذاری
۲۲	۲-۱ مقدمه

۲۲	۲-۲ یک گروه انفرادی از اعداد
۲۲	۲-۲-۱ برخی قواعد پایه در یک گروه نمرات
۲۵	۲-۲-۲ فرمول‌های نمرات خام
۲۷	۲-۲-۳ واریانس مجموع
۳۰	۲-۳ نمرات گروه‌های مختلف
۳۴	۲-۴ نمایه گذاری برای بیش از دو گروه
۴۱	فصل سوم: مروری بر استنباط آماری
۴۱	۳-۱ مقدمه
۴۳	۳-۲ پرآورد
۴۷	۳-۳ آزمون فرضیه
۵۰	۳-۴ توان آزمون
۵۳	۳-۵ حجم نمونه چقدر باید باشد؟
۶۰	فصل چهارم: طرح کاملاً تصادفی
۶۰	۴-۱ توصیف طرح
۶۲	۴-۲ مدل طرح آزمایشی برای طرح نوع CRD-I
۶۴	۴-۳ تفکیک مجموع مجذورات کل به مجموع مجذورات بین گروهی و درون گروهی
۶۷	۴-۴ تدوین فرمول‌های محاسباتی
۶۷	۴-۴-۱ فرمول‌های محاسبه مجموع مجذورات کل
۶۸	۴-۴-۲ فرمول‌های محاسبه مجموع مجذورات بین گروهی
۶۹	۴-۴-۳ فرمول‌های محاسبه مجموع مجذورات درون گروهی
۷۰	۴-۵ آزمون آماری F
۷۱	۴-۶ مثال عددی طرح نوع CRD-J
۷۳	۴-۷ توان آزمون در تجزیه و تحلیل واریانس
۷۶	۴-۸ تعیین حجم نمونه
۷۹	۴-۹ روش‌های آزمون تفاوت بین میانگین‌ها
۷۹	۴-۹-۱ آزمون‌های پیشین
۸۱	۴-۹-۲ آزمون‌های پسین
۸۳	۴-۱۰ استفاده از آزمون‌های پیشین و پسین در یک آزمایش

۸۵	۴-۱۱ سطوح متغیر آزمایشی کیفی در مقابل آزمایش کمی
۸۵	۴-۱۲ اهداف تحلیل روند
۸۶	۴-۱۳ آزمون وجود روند
۸۷	۴-۱۴ مقدمه‌ای بر آزمون خطی بودن روند
۸۷	۴-۱۴-۱ استفاده از چندجمله‌ای‌های متعامد در برازش روند
۹۱	۴-۱۵ روش محاسبه‌ای آزمون خطی بودن روند
۹۲	۴-۱۵-۱ آزمون انحراف از خطی بودن
۹۴	۴-۱۶ روش محاسبه‌ای آزمون تقابل‌های روند درجه دوم و سوم
۹۸	۴-۱۷ تست سیف روند با معادله چندجمله‌ای
۹۹	۴-۱۸ مشاهدات حاشیه‌ای
۱۰۵	۴-۱۹ روش‌های حلیر روند پسین
۱۰۵	۴-۲۰ شاخص‌های راسخه
۱۰۹	۴-۲۱ مدل تأثیرات تصادفی
۱۱۱	۴-۲۲ مزایا و معایب طرح CR
۱۱۲	فصل پنجم: طرح بلوکی تصادفی
۱۱۲	۵-۱ توصیف طرح
۱۱۳	۵-۲ ترتیب طرح
۱۱۶	۵-۳ توان تجزیه و تحلیل واریانس آزمون F
۱۱۷	۵-۳-۱ برآورد توان ارتباط و مؤلفه‌های واریانس
۱۱۸	۵-۳-۲ پیش فرض‌های مدل برای طرح RB-K
۱۲۰	۵-۳-۳ نسبت F برای روش اثر - ثابت
۱۲۱	۵-۳-۴ مدل ترکیبی و تأثیرات تصادفی
۱۲۲	۵-۳-۵ آزمون برای افزایش اثرهای متغیر آزمایشی و بلوک
۱۲۵	۵-۴ آزمون برای تناسب ماتریس واریانس - کوواریانس
۱۲۸	۵-۴-۱ آزمون F احتیاطی گیسر و گرین‌هاوس
۱۳۰	۵-۴-۲ آزمون B ^۲ هوتلینگز برای میانگین‌های مساوی
۱۳۱	۵-۵ روش‌هایی برای آزمون تفاوت بین میانگین‌ها
۱۳۲	۵-۵-۱ آزمون‌هایی برای انحرافات داده‌ها
۱۳۳	۵-۶ برآورد مشاهدات افتاده (گم‌شده)

۱۳۵	۵.۷ کارآمدی نسبی طرح بلوکی تصادفی
۱۳۸	۵.۸ مزایا و معایب طرح RB-K
۱۳۹	فصل ششم: طرح مربع لاتین
۱۳۹	۶.۱ توصیف کلی طرح
۱۴۰	۶.۱.۱ ساخت و آرایش تصادفی مربع های لاتین
۱۴۲	۶.۱.۲ باز تولید مربع های لاتین
۱۴۳	۶.۱.۳ آرایش تصادفی مربع های لاتین
۱۴۵	۶.۲ آرایه ترکیب طرح
۱۵۰	۶.۲.۱ روش های محاسبه برای $n-1$
۱۵۱	۶.۲.۲ مقایسه مدل مدل طرح مربع لاتین (LS-K)
۱۵۲	۶.۳ آزمون ک. ر. رانامه با جمع ناپذیری
۱۵۵	۶.۴ مدل های تأثیر ساده و مرکب
۱۵۵	۶.۵ روش های آزمون سلافا های بین میانگین ها
۱۵۵	۶.۶ برآورد مشاهدات افتاده (گم شده)
۱۵۸	۶.۷ کارایی نسبی طرح مربع لاتین $n=$
۱۵۸	۶.۷.۱ کارایی نسبی طرح های مربع و کاملاً تصادفی
۱۵۹	۶.۷.۲ کارایی نسبی طرح های مربع لاتین و بلوکی تصادفی
۱۶۰	۶.۸ مقایسه مجموعه تغییرات سه طرح
۱۶۱	۶.۹ طرح مربع لاتین - یونانی (GLS-K)
۱۶۴	۶.۱۰ مزایا و معایب طرح مربع لاتین
۱۶۵	فصل هفتم: طرح های اندازه گیری مکرر
۱۶۵	۷.۱ مقدمه
۱۶۸	۷.۲ مدل ساختاری
۱۷۰	۷.۳ نسبت های F
۱۷۱	۷.۴ ماتریس کوواریانس
۱۷۲	۷.۵ تحلیل واریانس با طرح اندازه گیری مکرر درباره آمیدگی روانی
۱۷۷	۷.۶ طرح یک متغیر بین آزمودنی ها و یک متغیر درون آزمودنی ها
۱۸۲	۷.۶.۱ تحلیل

۱۸۵	۷-۶-۲ مفروضات
۱۸۷	۷-۶-۳ تعدیل درجات آزادی
۱۹۰	۷-۶-۴ تأثیرات ساده
۱۹۷	۷-۷ دو متغیر درون آزمودنی
۱۹۷	۷-۸ دو متغیر بین آزمودنی و یک متغیر درون آزمودنی
۲۰۳	۷-۸-۱ تأثیرات ساده برای طرح‌های پیچیده اندازه‌گیری مکرر
۲۰۷	۷-۹ دو متغیر درون آزمودنی‌ها و یک متغیر بین آزمودنی‌ها
۲۱۱	۷-۱۰ تحلیل داده‌ها در سرکوبی شرطی شده
۲۲۰	۷-۱۱ متغیر درون آزمودنی‌ها
۲۲۵	۷-۱۲ همبستگی درون طبقه‌ای
۲۳۰	۷-۱۳ سایر ملاحظات
۲۳۰	۷-۱۳-۱ تأثیرات تسلسل
۲۳۱	۷-۱۳-۲ گروه‌های حجم نامساوی
۲۳۱	۷-۱۳-۳ نمونه‌های متداوم و مشکلات مرتبط با آن
۲۳۲	۷-۱۴ تحلیل رایانه‌ای با به کارگیری رویه‌ی دی سنتی
۲۳۹	فصل هشتم: تحلیل کوواریانس
۲۳۹	۸-۱ مقدمه
۲۴۲	۸-۲ کاربردهای اصلی تحلیل کوواریانس
۲۴۴	۸-۳ مفروضات تحلیل کوواریانس
۲۴۶	۸-۴ واژه‌ها و اصطلاحات کلیدی
۲۴۶	۸-۴-۱ متغیر همراه یا کمکی
۲۴۸	۸-۴-۲ آزمون F
۲۴۸	۸-۴-۳ میانگین‌های تعدیل شده
۲۴۸	۸-۴-۴ آزمون کرویت بارنلت
۲۴۹	۸-۴-۵ اپسیلون
۲۵۰	۸-۴-۶ مجذورات B هتینگ
۲۵۰	۸-۴-۷ اثر هتینگ
۲۵۰	۸-۴-۸ لامبدای ویلکز
۲۵۰	۸-۴-۹ آزمون B

۲۵۱	۸۴-۱۰ مجذورات انا
۲۵۱	۸۵ منطق زیربنایی تعدیل سازی متغیر کمکی
۲۵۱	۸۵-۱ محاسبه مجموع مجذورات کل تعدیل شده
۲۵۴	۸۵-۲ محاسبه مجموع مجذورات درون گروهی تعدیل شده
۲۵۵	۸۵-۳ تفسیر رگرسیون با شیب های b_B, b_W, b_T
۲۵۷	۸۵-۴ محاسبه مجموع مجذورات تعدیل شده بین گروهی
۲۵۸	۸۶ تحلیل کوواریانس
۲۵۸	۸۶-۱ محاسبات تحلیل کوواریانس
۲۶۳	۸۶-۲ مراحل انجام محاسبات
۲۶۷	۸۷ تحلیل کوواریانس برای طرح بلوکی تصادفی
۲۶۹	۸۸ تحلیل کوواریانس برای طرح مربع لاتین
۲۷۰	۸۹ تحلیل کوواریانس برای آزمایش های عاملی
۲۷۰	۸۹-۱ تحلیل کوواریانس برای طرح CRFAC-Jq
۲۷۳	۸۹-۲ تحلیل کوواریانس برای طرح کرت های خرد شده (SJFAC-Jq)
۲۷۷	۸۱۰ تحلیل کوواریانس برای انواع دیگر طرح
۲۷۷	۸۱۱ کوواریانس در مقابل طبقه بندی (لایه بندی)
۲۷۹	۸۱۲ تحلیل تفاوت اندازه گیری ها
۲۸۰	۸۱۳ تحلیل کوواریانس و توان آزمون آماری
۲۸۱	۸۱۴ مشکل های موجود در تفسیر
۲۸۲	۸۱۵ مزایا و معایب تحلیل کوواریانس
۲۸۴	فصل نهم: طرح عاملی
۲۸۴	۹-۱ مقدمه
۲۸۹	۹-۲ مفاهیم اثرهای اصلی و کنش های متقابل
۲۹۱	۹-۲-۱ تشخیص اثرهای اصلی و کنش های متقابل
۳۰۱	۹-۳ مقایسه های چند گانه
۳۰۳	۹-۴ تحلیل توان طرح های عاملی
۳۰۵	۹-۵ میانگین میانگین مجذورات مورد انتظار
۳۱۰	۹-۶ ادغام مفاهیم خطا
۳۱۱	۹-۷ حجم اثرهای آزمایشی

۳۱۵	۹-۸ نمونه‌هایی با حجم نامساوی
۳۱۶	۹-۸-۱ مسئله
۳۱۹	۹-۹ فراوانی‌های نسبی هر خانه
۳۲۰	۹-۱۰ راه‌حل‌های میانگین‌های غیروزی
۳۲۵	۹-۱۱ تحلیل عاملی برای نمونه‌هایی با حجم نامساوی با استفاده از SAS
۳۲۷	۹-۱۲ طرح‌های عاملی سطح بالا
۳۲۸	۹-۱۲-۱ طرح تعامل سطح دوم
۳۳۲	۹-۱۲-۲ اثرهای ساده
۳۳۴	۹-۱۳ اثرهای تعامل ساده
۳۳۶	۱۳- یک مثال رایانه‌ای
۳۴۲	فصل دهم: طرح آشیانه‌ای (تودرتو) و کرت‌های خرد شده
۳۴۲	۱۰-۱ مقدمه
۳۴۲	۱۰-۲ طرح‌های آشیانه‌ای
۳۴۴	۱۰-۳ تحلیل آماری
۳۵۰	۱۰-۴ تحلیل‌های بیشتر
۳۵۵	۱۰-۵ ملاحظات تشخیصی
۳۵۸	۱۰-۶ مؤلفه‌های واریانس
۳۵۹	۱۰-۷ طرح آشیانه‌ای تودرتوی شطرنجی
۳۶۰	۱۰-۸ طرح آشیانه‌ای m مرحله‌ای
۳۶۳	۱۰-۹ طرح‌های عاملی - آشیانه‌ای
۳۶۳	۱۰-۱۰ طرح کرت خرد شده
۳۶۹	۱۰-۱۱ متغیرهای دیگر طرح کرت خرد شده
۳۶۹	۱۰-۱۱-۱ طرح‌های کرت خرد شده با بیش از ۲ عامل
۳۷۱	۱۰-۱۲ طرح پلات کرت خرد شده
۳۷۶	فصل یازدهم: روش‌های مقایسه چندگانه
۳۷۶	۱۱-۱ مقدمه
۳۸۱	۱۱-۲ مقادیر خطا
۳۸۶	۱۱-۳ مقدار خطا و آماره‌ها

۳۸۶	۱۱-۴ آزمون‌های مقایسه چند گانه
۳۸۷	۱۱-۴-۱ مقایسه چند گانه توکی
۳۸۸	۱۱-۴-۲ مقایسه چند گانه فیشر - هایتر
۳۸۹	۱۱-۴-۳ مقایسه چند گانه راین
۳۹۹	۱۱-۴-۴ روش گیمز - هاول: نمونه‌هایی با حجم نامساوی
۴۰۱	۱۱-۵ مقایسه‌های متعامد
۴۰۲	۱۱-۵-۱ مقایسه‌ها و ضرایب
۴۰۳	۱۱-۵-۲ مقایسه‌های چند گانه متعامد
۴۰۸	پیوست‌ها
۴۳۸	منابع

پیشگفتار

مفهوم طرح آزمایشی در کتاب‌های مختلف به گونه‌های متفاوتی به کار رفته است. شاید بتوان این نگاه‌های متفاوت را به دو طبقه تقسیم کرد. طبقه اول متعلق به افرادی است که طرح‌های آزمایشی را به کلیه فعالیت‌هایی نسبت می‌دهند که از طریق آن‌ها اطلاعات آزمایشی جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل می‌شوند؛ فعالیت‌هایی که از انتخاب فرمول، آزمون فرضیه و ادعای نتایج تشکیل شده است. طبقه دوم عمدتاً متعلق به افرادی است که از فیشربیری می‌کنند؟ و عقیده دارند طرح آزمایشی عبارت است از اصول آماری زیربنایی و پیچیدگی تجزیه و تحلیل آماری و تدابیری که از طریق آن کارایی نسبی آماری افزایش می‌یابد. به این طریق طرح‌های آزمایشی مرکب است از فعالیت‌های مربوط به انتخاب عمل و سطوح آن، دستکاری و دخل و تصرف در آن‌ها و تعیین متغیرهای مداخله‌گر و کنترل آن‌ها. به عبارت دیگر طرح آزمایشی شبیه یک نقشه ساختمانی است که ساختمان پژوهش به کمک آن ساخته می‌شود. به همین دلیل کار یک طراح آزمایشی شبیه آرشitek است.

بر این اساس، کتاب‌هایی را که در حوزه طرح‌های آزمایشی تأليف شده‌اند می‌توان به دو طبقه تقسیم کرد: دسته اول کتاب‌هایی هستند که مبانی نظری آماری در طرح‌های آزمایشی را مورد بحث قرار می‌دهند. در این نوع کتاب‌ها مبانی ریاضی و آماری طرح‌ها ارائه می‌شود. به همین دلیل موارد استفاده‌شان محدود است چون اکثر مطالب کتاب به محاسبات پیچیده ریاضی اختصاص دارد و مثال‌های عملی و کاربردی کمتری در آنها مشاهده می‌شود. دسته دوم کتاب‌هایی هستند که مطالب‌شان نیاز به حداقل اطلاعات ریاضی و نظری آماری دارند و تلاش نویسندگان

کتاب ارائه مثال‌های کاربردی با پایه‌های اندک آماری است. هدف عمده کتاب حاضر تلفیق این دو نوع کتاب و تألیف کتابی کاربردی با مثال، درعین حال ارائه مبانی نظری و آماری به صورتی ساده و قابل فهم برای دانشجویان و پژوهشگران علوم رفتاری و انسانی است.

در این کتاب طرح‌های آزمایشی و شیوه‌های تجزیه و تحلیل آن‌ها برای دانشجویان و پژوهشگرانی که قصد دارند در حوزه‌های علوم رفتاری به ویژه در روان‌شناسی و علوم تربیتی به پژوهش بپردازند، تدوین و تألیف شده است. تلاش شده است که اصول اساسی جمع‌آوری اطلاعات و چگونگی اجرای طرح‌های آزمایشی را توضیح و تفسیر نتایج به دست آمده به صورتی مفید و قابل استفاده باشد. در نتیجه این کتاب را می‌توان هم به عنوان منبعی درسی دانشگاهی و هم به عنوان راهنمایی برای اجرای پژوهش‌های آزمایشی استفاده کرد. کتاب حاضر از یازده فصل به شرح زیر تشکیل شده است.

در فصل اول درباره مفاهیم نظری آزمایش و چگونگی برنامه‌ریزی یک آزمایش با توجه به انواع متغیرهای مورد استفاده در این گونه طرح‌ها بحث شده است. نمادگذاری و شیوه‌های به کارگیری نمادگذاری برای یک یا چند گروه به همراه یک یا چند متغیر در فصل دوم ارائه شده است. فصل سوم به مروری بر آمار استنباطی به عنوان بخشی از آمار اختصاص داده شده است. در این بخش اهداف آمار استنباطی، یعنی برآورد و آزمون فرضیه، مطرح شده است. طرح آزمایشی کاملاً تصادفی در فصل چهارم بیان شده و چگونگی تفکیک متغیر به همراه فرمول‌های محاسباتی مورد نیاز در محاسبه مجموع مجذورات بین گروهی و درون گروهی مورد بحث قرار گرفته است. توان این طرح و شیوه تعیین حجم نمونه مطرح شده و آزمون‌های پسین و پیشین به همراه روش‌های تحلیل روند پسین و به همین ترتیب روش‌های محاسبه تقابل‌های روند دوم و سوم بیان شده و فصل با بحث درباره محاسن و معایب این طرح خاتمه یافته است.

درباره طرح بلوکی تصادفی که از طرح‌های آزمایشی است در فصل پنجم به

دو صورت توصیفی و استنباطی در قالب مدل ترکیبی و تأثیرات تصادفی بحث شده است. در این بحث مفروضات این مدل به همراه آزمون‌های تناسب ماتریس وارینانس - کوواریانس، F احتیاطی گیسر و گرین هاوس، B^2 هولینگز برای میانگین‌های مساوی و در پایان کارایی نسبی این طرح با توجه به معایب و محاسن آن ارائه شده است.

در فصل ششم طرح مربع لاتین توصیف شده و ساختار و چگونگی آرایش تصادفی مربع‌های لاتین و به نحوی بازتولید مربع‌های لاتین ارائه شده است. درباره کارایی نسبی این طرح در مقایسه با طرح‌های کاملاً تصادفی و بلوکی و چگونگی برآورد مشاهدات بی‌خطا بحث شده است. مبحث پایانی این فصل معایب و محاسن این طرح است. و ساختار با مقدمه‌ای درباره مدل ساختاری طرح‌های اندازه‌گیری مکرر آغاز شده و درباره تحلیل وارینانس با طرح اندازه‌گیری مکرر با داده‌های سرکوبی شرطی شده در دنباله بحث شده است. در این بحث طرح یک متغیر بین آزمودنی‌ها و یک متغیر درون آزمودنی‌ها را پس از دو متغیر درون آزمودنی‌ها ارائه شده و نمونه‌های هم‌تاشده و مشکلات مربع به آن پایان بخش این فصل است.

فصل هشتم به تحلیل کوواریانس اختصاص دارد و با مقدمه‌ای در مورد این طرح و کاربرد اصلی آن آغاز شده و سپس منطق زبنایی نحوه محاسبه مجموع مجذورات بیان شده است. در پایان این قسمت تحلیل کوواریانس برای طرح‌های بلوکی، مربع لاتین، طرح‌های آشیانه‌ای و عاملی با ذکر مثال و - که - گنگی محاسبه هر کدام مورد بحث قرار گرفته و سرانجام با بررسی مشکلات موجود در تفسیر آن و نیز ذکر محاسن و معایب، تحلیل کوواریانس خاتمه یافته است.

فصل نهم با مقدمه‌ای درباره تحلیل عاملی آغاز شده و ابتدا مفاهیم تأثیرات اصلی و کنش‌های متقابل بین عوامل توضیح داده شده است. تحلیل عاملی برای نمونه‌هایی با حجم نامساوی در خانه‌های آزمایشی شرح داده شده است. سرانجام با نحوه محاسبه مجموع مجذورات و نسبت‌های F با توجه به جدول خلاصه تجزیه و تحلیل وارینانس با طرح عاملی این فصل پایان یافته است. در فصل دهم طرح

آشیانه‌ای با اسامی مختلف آن مطرح شده و مؤلفه‌های واریانس در طرح‌هایی با عامل‌های آشیانه‌ای و عامل‌های غیرآشیانه‌ای ارائه شده و در پایان طرح‌های کورت خردشده با دو یا چند عامل شرح داده شده است. روش‌های مقایسه چندگانه فصل پایانی این کتاب است که تحت این عنوان درباره انواع مقایسه‌های چندگانه نظیر توکی، فیشر - هایتز، راین روش گیمز - هاوئل و متعامد با ذکر مثال بحث شده است. در پایان از تمام همکاران محترم و گروه روان‌شناسی و علوم تربیتی «سمت» و سایر مسئولان و کارشناسان عزیز، به ویژه سرکار خانم گودرزی که در مراحل مختلف از تصویب و چاپ و ویرایش حقیر را راهنمایی کرده‌اند سپاسگزاری می‌شود. برخلاف لاری می‌دانم که از همکاران محترم دانشگاه علامه طباطبائی، به ویژه دوستان عزیزم جناب آقای دکتر جلیل یونسی و جناب آقای دکتر حمیدرضا مقامی که در نگارش این اثر همکاری و همیمنانه‌ای داشته‌اند سپاسگزاری نمایم. در پایان به‌خوبی آگاهم که در تدوین و تألیف این کتاب اشتباهات علمی محتمل وجود دارد، به همین دلیل از خوانندگان عزیز و ویژه همکاران ارجمند تقاضا می‌شود که مؤلف را از راهنمایی‌های خود بهره‌مند سازند.

دکتر علی دلاور

استاد دانشگاه علامه طباطبائی