
معادلات ساختاری مبتنی بر رویکرد

عداقل مربعات جزئی

با کمک نرم افزار Smart-PLS

(آزمایشی و کاربردی)

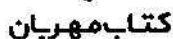
مؤلفان

دکتر محمد رحیم اسفیدانی

شهریار محسنین

(عضو هیئت علمی دانشگاه تهران)

(دانشجوی دکتری مدیریت بازاریابی دانشگاه تهران)



سرشناسه : محسنین، شهریار، ۱۳۶۵ -

عنوان و نام پدیدآور : معادلات ساختاری مبتنی بر رویکرد حداقل مربعات جزئی به کمک نرم افزار Smart-PLS (آموزشی و کاربردی) / مولفان شهریار محسنین، محمدرحیم اسمعیلی.

مشخصات نشر : تهران : موسسه کتاب مهربان نشر، ۱۳۹۳.

مشخصات ظاهری : ۲۷۲ص : مصور [بخشی رنگی]، جدول، نمودار [بخشی رنگی].

شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۷۳۱۷-۴-۲-

یادداشت : کتابخانه: ص. ۲۶۹-۲۷۱.

موضوع : نمونه سازی معادلات ساختاری

موضوع : نمونه سازی معادلات ساختاری -- نرم افزار

موضوع : مهندسی سازه -- نرم افزار

موضوع : کمترین مربعات

شناسه : ی. محمدرحیم، ۱۳۵۵ -

رده بندی کتب : QA ۲۷۸/۲/۳۶

رده بندی دیویی : ۵۲۵

شماره کتابشناسی ملی : ۳۰۹۱۶

عنوان: معادلات ساختاری مبتنی بر روش حداقل مربعات جزئی

به کمک نرم افزار Smart-PLS (اموشی و ریودی)

مولفان: شہریار محسنین، دکتور محمد رحیم اسحاقی

ناشر: موسسه کتاب مهربان نشر

صفحه آرا: حسین احمدی

چاپ: اول تابستان ۱۳۹۳

شماره: ۹۷۸-۶۰۰-۷۳۱۷-۴۰-۲

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

www.MehrabanPub.com

www.KetabeMehraban.com

Email: info@mehrabanshop.com

نشانی: تهران، خ انقلاب، خ ۱۲ فروردین، خ لبافی نژاد، پلاک ۱۸۹ تلفن: ۶-۶۶۹۷۳۱۷۵ فکس: ۶۶۴۸۳۱۴۵

«کلیه ی حقوق، چاپ و نشر محفوظ و متعلق به ناشر است»

این اثر، مشمول قانون حمایت مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸ است. هر کسی تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه مؤلف (ناشر) نشر یا پخش و عرضه کند، مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.

فصل اول: مدلسازی معادلات ساختاری با رویکرد حداقل مربعات جزئی

۱۳

۱۳	مقدمه
۱۸	مدلسازی معادلات ساختاری
۱۹	مفاهیم و اصطلاحات رایج در مدلسازی معادلات ساختاری
۲۶	مدلهای مدلسازی معادلات ساختاری
۲۷	مدل اندازه‌گیری
۲۸	مدل ساختاری
۳۰	مدل عمومی معادلات ساختاری
۳۱	مدل اندازه‌گیری معادلات ساختاری
۳۲	مدلهای انعکاسی (Reflective models)
۳۴	مدل اندازه‌گیری ترکیبی یا سازنده (Formative models)
۳۶	مدل MIM
۳۷	تحلیل عاملی در مدل‌های معادلات ساختاری
۳۸	تحلیل عاملی آماری
۳۸	تحلیل عاملی آماری مرتبه اول
۴۰	تحلیل عاملی آماری مرتبه دوم
۴۵	رویکردهای مدلسازی معادلات ساختاری
۴۵	مدل‌یابی معادلات ساختاری مبتنی بر کمترین مربعات (CBSEM)
۴۷	مدل‌یابی معادلات ساختاری مبتنی بر واریانس (PLS-SEM یا VBSEM)
۴۹	دلایل استفاده از روش حداقل مربعات جزئی
۵۲	تمرین (Exercise)

فصل دوم: معیارهای آزمون مدل در Smart-PLS

۵۵

۵۵	مقدمه
۵۶	معیارهای آزمون مدل اندازه‌گیری انعکاسی (Reflective Model)
۵۷	آزمون پایایی مدل اندازه‌گیری انعکاسی
۵۸	پایایی متغیرهای مشاهده‌پذیر
۵۸	آلفای کرونباخ (Cronbachs alpha) و پایایی مرکب
۶۰	آزمون روایی مدل اندازه‌گیری انعکاسی
۶۳	روایی همگرا (Convergent Validity)
۶۴	روایی تشخیصی یا واگرا (Discriminant Validity)
۶۶	آزمون کیفیت مدل اندازه‌گیری انعکاسی
۶۶	معیارهای آزمون مدل اندازه‌گیری ترکیبی (Formative Model)
۶۷	سطح متغیر پنهان (Latent Level)

۶۸	سطح متغیر مشاهده‌پذیر (Observable Level)
۶۹	معیارهای آزمون مدل ساختاری (Structural Model)
۷۰	ضریب تعیین (R^2)
۷۰	ضرایب مسیر و معناداری آن
۷۲	ارتباط پیش‌بین (Q^2)
۷۲	معیار اندازه اثر
۷۳	معیارهای آزمون مدل کلی PLS
۷۵	تمرین

۷۷

فصل سوم: آشنایی با نرم افزار Smart-PLS

۷۷	مقدمه
۷۸	رؤع کار با نرم افزار Smart-PLS
۸۰	وارد کردن داده
۸۱	ایجاد یک پروژه جدید
۸۵	تعریف متغیرهای مقادیر گمشده در داده ها
۸۸	تعریف مقادیر از دست رفته
۸۹	منوها و آیکون‌ها در نرم افزار
۸۹	منوی فایل (File)
۹۳	منوی نما (View)
۹۴	منوی انتخاب (Selection)
۹۸	منوی محاسبه (Calculate)
۹۸	الگوریتم حداقل مربعات جزئی (PLS Algorithm)
۱۰۲	راه‌اندازی خودکار (Bootstrapping)
۱۰۴	ترکیبات محدود - حداقل مربعات جزئی (FIMIX-PLS)
۱۰۶	دستور Blindfolding
۱۰۸	منوی گزارش (Report)
۱۰۸	منوی پنجره (Window)
۱۰۹	تنظیمات نمایش (Display Setting)
۱۱۲	تنظیمات ویرایش (Editor Setting)
۱۱۳	نوار ابزار و منوهای فرعی نرم‌افزار

۱۱۵

فصل چهارم: ترسیم و محاسبه مدل در نرم افزار Smart-PLS

۱۱۵	مقدمه
۱۱۵	وارد کردن داده
۱۲۲	ترسیم مدل
۱۳۰	محاسبه مدل
۱۳۰	الگوریتم PLS

۱۳۴	دستور راه‌اندازی خودکار (Bootstrapping)
۱۳۶	دستور Blindfolding
۱۴۱	آزمون مدل
۱۴۱	آزمون مدل‌های اندازه‌گیری انعکاسی (Reflective models)
۱۴۱	پایایی متغیرهای مشاهده‌پذیر
۱۴۳	پایایی مرکب (Composite Reliability)
۱۴۴	روایی همگرا
۱۴۴	روایی تشخیصی یا واگرا
۱۴۶	آزمون کیفیت مدل اندازه‌گیری انعکاسی یا شاخص اشتراک
۱۴۷	آزمون مدل‌های اندازه‌گیری ترکیبی (Formative models)
۱۴۸	آزمون معناداری وزن‌های بیرونی
۱۴۹	آزمون هم‌خطی چندگانه
۱۵۰	آزمون مدل‌های ساختاری (Structural model)
۱۵۰	شاخص ضریب تعیین (R^2)
۱۵۱	معنادار بودن آزمون مسیریابی
۱۵۲	ارتباط بین‌دسته‌ای (Q) یا آزمون افزونگی (CV Red) یا شاخص کیفیت مدل ساختاری
۱۵۵	آزمون کلی مدل معادلات ساختاری
۱۵۷	تمرین
۱۵۹	فصل پنجم: گزارش‌های خروجی از گزارش Smart-PLS
۱۵۹	مقدمه
۱۶۰	گزارش الگوریتم حداقل مربعات جزئی (PLS algorithm report)
۱۶۴	بخش اول: حداقل مربعات جزئی (PLS)
۱۷۲	بخش دوم: مقادیر شاخص‌ها (Value Index)
۱۷۴	بخش سوم: پیش‌پردازش داده (Data Preprocessing)
۱۷۴	بخش چهارم: مدل (Model)
۱۷۶	گزارش دستور راه‌اندازی خودکار (Bootstrapping Report)
۱۷۶	بخش سوم: راه‌اندازی خودکار (Bootstrapping)
۱۷۶	گزارش دستور Blindfolding
۱۷۶	بخش دوم: نادیده‌گیری (Blindfolding)
۱۹۳	فصل ششم: متغیر تعدیل‌کننده در نرم‌افزار Smart-PLS
۱۹۳	مقدمه
۱۹۴	رویکرد جملات حاصلضربی
۱۹۶	تعیین شدت اثر متغیر تعدیل‌کننده تعاملی
۱۹۷	رویکرد مرحله‌ای

۲۰۰	تعیین شدت اثر متغیر تعدیل کننده اسمی
۲۰۱	بررسی اثر تعدیلی با نرم افزار Smart-PLS
۲۰۱	آموزش رویکرد حاصل ضربی
۲۰۹	آموزش رویکرد مرحله ای
۲۱۷	تمرین
۲۱۹	ثبت نام در وب سایت

پیوست شماره ۱: آموزش نصب نرم افزار Smart-PLS

۲۲۱	دانلود کلید فعالسازی نرم افزار
۲۲۲	نصب نرم افزار

پیوست شماره ۲: آشنایی مقدماتی با نرم افزار SPSS

۲۲۵	نحوه ورود داده (Entering Data)
۲۲۵	نمایش داده ها (Data View)
۲۲۶	نمایش متغیرها (Variable View)
۲۳۰	وارد کردن داده ها در SPSS
۲۳۵	ذخیره کردن داده ها در SPSS
۲۳۵	محاسبه کردن (Compute)
۲۳۷	روش گرفتن میانگین
۲۴۰	جایگزین کردن مقادیر گم شده (Replace Missing Value)
۲۴۱	نحوه جایگزین نمودن مقادیر گم شده
۲۴۴	شکستن فایل (Split File)
۲۴۵	حالت های مختلف Split File
۲۴۶	نحوه اجرا
۲۴۷	انتخاب پاسخگویان/موارد خاص (Select Cases)
۲۴۸	حالت های انتخاب آزمودنی ها (Select Cases)
۲۴۹	نحوه اجرا

پیوست شماره ۳: نمونه پژوهش با نرم افزار Smart-PLS

۲۵۳	مقدمه تحقیق
۲۵۵	فرضیات تحقیق
۲۶۰	روش شناسی تحقیق
۲۶۱	تجزیه و تحلیل داده ها به کمک نرم افزار Smart-PLS
۲۶۲	آزمون مدل اندازه گیری انعکاسی
۲۶۴	آزمون مدل اندازه گیری ترکیبی
۲۶۵	آزمون کیفیت مدل ساختاری
۲۶۸	آزمون کلی مدل
۲۶۹	منابع

تحقیق و پژوهش یکی از ارکان اصلی نظام توسعه و تولید علم و کشف قوانین جدید می باشد که در چندین دهه گذشته تغییرات شگرفی را پیرامون ما به همراه داشته است. کشف روابط بین پدیده ها در جوامع مختلف و توجه به علوم رفتاری و اجتماعی بی شک یکی از مهمترین بخش های علمی در عصر حاضر می باشد. استفاده از روش های نوین در بررسی این روش به صورت پیچیده با کمترین میزان خطا روش هایی را پیش روی محققان قرار داده است که از آن به عنوان مدل سازی معادلات ساختاری نام برده می شود. کشور ما نیز از این قاعده مستثنی نبوده طوری که در طول چند سال اخیر شاهد توجه بیشتر پژوهشگران داخلی به اینگونه روش ها می باشیم. به هرچه به کمبود ملاحظه شده در باب آشنایی محققان داخلی با مدل سازی معادلات ساختاری به روش آموزشی و کاربردی، بر آن آمدمیم تا مجموعه فوق را که حاصل تجارب نویسندگان می باشد در اختیار شما قرار دهیم.

مقصود اصلی از تألیف این کتاب هدایت بر آموزش مدل سازی معادلات ساختاری مبتنی بر رویکرد حداقل مربعات جزئی به کمک نرم افزار Smart-PLS، ترغیب دانشجویان به تفکر منطقی و اصولی و نشان دادن کیفیت مهیج کاربرد نرم های پیشرفته آماری در حل مسائل پژوهشی است. در ارتباط با همین مقصود، مباحث کتاب در جهت بالابردن توانایی درک دانشجویان و نیز قابلیت استفاده آنان از نرم افزار Smart-PLS در موقعی خاص با توجه به هدف و نوع داده های تحقیق تنظیم شده است.

نسل اول مدل سازی معادلات ساختاری با رویکرد مبتنی بر کمترین مربعات با حجم نمونه بالا، نرمال بودن داده ها جمع آوری شده و انعکاسی بودن مدل های اندازه گیری به دنبال تأیید مدل بوده است. نرم افزارهایی نظیر Lisrel، Amos، EQS و MPlus چهار نرم افزار متداول و پرمشهور در این رویکرد و نسل اول مدل سازی معادلات ساختاری به شمار می آیند. این روش به دلیل برخی محدودیت هایش که ما آن را ضعف نمی نامیم؛ باعث گردید محققان به دنبال رویکرد دیگری برای برطرف نمودن محدودیت های رویکرد مذکور باشند. رویکردی که به نسل دوم مدل سازی معادلات ساختاری یا PLS-SEM معروف شده است.

نسل دوم مدل سازی معادلات ساختاری معروف به رویکرد حداقل مربعات جزئی یا رویکرد

مبتنی بر واریانس برای تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده فرآیندی مشابه ولی متفاوت با تکیه بر محدودیت‌های رویکرد مبتنی بر کواریانس ارائه نمود. توانایی این رویکرد در کار با داده‌های اندک، عدم حساسیت به نرمال بودن داده‌ها، توانایی در پیش‌بینی و پشتیبانی از مدل‌های بسیار پیچیده و همچنین قابلیت مدل اندازه‌گیری ترکیبی و انعکاسی به سرعت در میان پژوهشگران رواج یافت و به تبع آن نرم افزارهای متنوعی برای اجرای این رویکرد معرفی شدند؛ نرم افزارهایی نظیر Visual-PLS, PLS-Graph, Warp-PLS, XLSTAT و Smart-PLS که نرم افزار آخر که در سال ۲۰۰۵ معرفی گردید، معروفترین و پرکاربردترین آن‌ها می‌باشد.

انگیزه اصلی برای اختصاص این کتاب به مدل‌سازی معادلات ساختاری مبتنی بر رویکرد حاصل مربعات جزئی (PLS)، تحولات شگرفی است که طی سالیان اخیر در این علوم از نظر کاربرد نرم افزارهای منتهای صورت گرفته است. به لحاظ ساختار بندی، کتاب مشتمل بر شش فصل و سه پیوست است که در فصل، موضوع و هدف خواست خود را دارد. در این کتاب:

■ مباحث مدل‌سازی معادلات ساختاری با هر دو رویکرد مبتنی بر کواریانس و واریانس در فصل اول به صورت مختصر و مفید در اختیار خوانندگان و محققان قرار گرفته است.

■ انواع معیارهای آزمون مدل اعم از معیارهای آزمون مدل اندازه‌گیری انعکاسی، مدل اندازه‌گیری ترکیبی، مدل ساختاری و در نهایت معیار آزمون کلی مدل در نرم افزار Smart-PLS در فصل دوم تشریح شده است.

■ آشنایی با نرم افزار Smart-PLS و منوهای آن نیز به صورت مختصر در فصل سوم در اختیار خوانندگان قرار گرفته است.

■ در فصل چهارم از این کتاب، شما را با نحوه ترسیم و محاسبه مدل در نرم افزار Smart-PLS اعم از وارد کردن داده، ترسیم، محاسبه و آزمون مدل آشنا خواهیم کرد.

■ گزارش خروجی های نرم افزار به تفکیک گزارش الگوریتم حداقل مربعات جزئی، گزارش دستور راه اندازی خودکار و گزارش دستور Blindfolding در فصل پنجم تشریح شده است.

■ در فصل ششم نیز شما را با نحوه اجرای مدل با متغیر تعدیل کننده و همچنین نحوه تفسیر

آن آشنا خواهیم نمود

■ تمریناتی در پایان برخی فصول برای آشنایی و یادگیری بهتر مدل سازی معادلات ساختاری به کمک نرم افزار آموزش داده شده به دو صورت عملی و نظری در نظر گرفته شده است.

■ راهنمای نصب نرم افزار Smart-PLS و نحوه گزارش دهی در یک کار تحقیقاتی با اضافه نمودن یک کار پژوهشی در پیوست کتاب در اختیار محققان عزیز قرار گرفته است.

■ هم چنین با توجه به هدف تحقیق و ابزار مورد استفاده برای رسیدن به نتایج مورد انتظار از این رویکرد بهره می برند؛ یک مقاله علمی پژوهشی برای راهنمای عملی و آموزشی محققان در پیوست شماره ۳ آورده شده است.

■ هم چنین نرم افزارهای LISREL 8.8، AMOS 21، EQS6.1، Visual-PLS و Smart-PLS در CD همراه کتاب برای محققان گرامی گنجانده شده است.

از آنجا که در حوزه مدیریت بازاریابی مبتنی بر واریانس در داخل کشور کتب تألیفی و ترجمه ای انگشت شمار می باشد، جلد دوم از زحماتی نویسندگانی نظیر دکتر عادل آذر، دکتر داوری، آرش رضازاده، رسول غلامرضا مهدی نوات که در جاهای مختلف نوشتار از اثرات آن ها راهنمایی گرفته شده است تا بر غنای محتوا و جذابیت کتاب افزوده شود، سپاسگذاری نمائیم. در اینجا جا دارد از زحمات دکتر حمیدرضا یزدانی و دکتر علی عمویی به خاطر ارائه نظرات و کمک های شایان در جهت تقویت این اثر تشکر نمائیم.

در پایان، یادآور می شویم که نگارش هر نوشته علمی منوط به نقد سازنده و راهنمای خوانندگان آن است. از آنجا که هیچ نوشته ای، علل الخیر در تلمرو مباحث آموزشی و تحقیقاتی که دیدگاه ها و سلاطی مختلفی در آن جاری است، مبرر غلطی های محتوایی نمی باشد. لذا، نکات اصلاحی محققان و تحلیل گران می تواند کمک شایانی به نویسندگان در چاپ های آتی این اثر نماید.

Esfidani@ut.ac.ir

Sh.Mohsenin@ut.ac.ir

محمدرحیم اسفیدانی

شهریار محسنین

(عضو هیات علمی دانشگاه تهران)

(دانشجوی دکتری مدیریت بازاریابی دانشگاه تهران)

تابستان ۱۳۹۳