فهرست

پیشگفتار ۵

فصل اول: مقدمه‌ای بر مدل‌سازی معادله‌های ساختاری ۷

اهداف فصل ۷
مدل‌سازی معادله‌های ساختاری چیست؟ ۷
متغیرها و نمادهای رایج در مدل‌سازی معادله‌های ساختاری ۹
رویکردهای مختلف در مدل‌سازی معادله‌های ساختاری ۱۱
نقش نظریه در مدل مفروض ۱۴
مدل میانجی ۱۵
مدل تعدیل‌گر ۱۶
مدل‌های انعکاسی در برابر مدل‌های سازنده ۱۷
تفاوت مدل‌های انعکاسی با مدل‌های سازنده ۱۸
تحلیل عاملی ۱۹
حجم نمونه ۲۳
مراحل اجرای مدل‌سازی معادله‌های ساختاری ۲۳

فصل دوم: آشنایی با نرم‌افزار SmartPLS 3 ..... ۲۵

اهداف فصل ۲۵
نرم‌افزار SmartPLS ۲۵
نصب نرم‌افزار SmartPLS 3 ..... ۲۶
اجزای صفحهٔ اصلی SmartPLS 3 ..... ۳۱
مراحل کار با نرم‌افزار SmartPLS 3 ..... ۳۳
برطرف کردن داده‌های ازدست‌رفته ۳۷
ارزیابی داده‌های پرت ۴۵
ارزیابی بهنجار بودن داده‌ها ۵۲

فصل سوم: ارزیابی مدل اندازه‌گیری برای هر متغیر ..۵۵

اهداف فصل ۵۵
ترسیم مدل مفروض ۵۵
تحلیل مدل مفروض ۶۱
برازش مدل اندازه‌گیری انعکاسی ۶۱
بارهای عاملی ۶۱
روایی همگرا ۶۵
پایایی سازه ۶۵
آلفای کرونباخ ۶۶
روایی واگرا ۶۸
شاخص چند خصیصهٔ HTMT ۶۸
برازش مدل اندازه‌گیری سازنده ۷۲
ارزیابی روایی همگرا در مدل اندازه‌گیری سازنده ۷۲
ارزیابی مسئلهٔ هم‌خطی بین شاخص‌های متغیر سازنده ۷۳
ارزیابی معناداری و تناسب شاخص‌های مدل سازنده ۷۳
نحوهٔ استخراج ضرایب روایی همگرا، هم‌خطی ارزی و معناداری شاخص‌ها ۷۴
تحلیل تأییدی تتراد ۷۹
تمرین عملی تحلیل تأییدی تتراد ۷۹

فصل چهارم: ارزیابی برازش مدل اندازه‌گیری برای کل مدل، مدل ساختاری و مدل کلی ۸۳

اهداف فصل ۸۳
برازش مدل اندازه‌گیری برای کل مدل ۸۳
برازش مدل ساختاری ۸۷
برازش مدل کلی ۹۹

فصل پنجم: تحلیل مدل با متغیر میانجی ۱۰۴

اهداف فصل ۱۰۴
تحلیل مدل با متغیر میانجی ۱۰۴

فصل ششم: تحلیل مدل با متغیر تعدیل‌گر ۱۲۶

اهداف فصل ۱۲۶
تحلیل مدل با متغیر تعدیل‌گر ۱۲۶
روش‌های رایج برای آزمون متغیر تعدیل‌گر ۱۲۷

فصل هفتم: مدل‌سازی داده‌های ناهمگن ١٤٤
اهداف فصل ١۴۴
بررسی ناهمگنی داده‌ها به روش Finite Mixture (FIMIX). ١۴۴
بررسی ناهمگنی داده‌ها به روش تقسیم‌بندی پیش‌بینی‌گرا ١۵٨
تحلیل جایگشت ١۶٣

فصل هشتم: تحلیل‌های پیشرفته در PLS-SEM ١٧١
اهداف فصل ١٧١
تحلیل ماتریس اهمیت–عملکرد ١٧١
مثال عملی برای تحلیل ماتریس اهمیت–عملکرد ١٧٢
تحلیل مدل تأییدی مرتبه بالاتر ١٧۶
مراحل اجرایی تحلیل مدل تأییدی مرتبه بالاتر انعکاسی ١٧۶
پیش‌بینی PLS ١٨٣

منابع ١٨٧

واژه‌نامه انگلیسی به فارسی ١٨٩

واژه‌نامه فارسی به انگلیسی ١٩١

پیشگفتار

امروزه اهمیت تحلیل داده‌ها در پژوهش‌های علمی بسیار زیاد شده است؛ زیرا با تحلیل دقیق‌تر داده‌ها می‌توان به نتایج دقیق‌تری رسید و به تفسیرهای با دقت‌تر و کاراتر از یافته‌ها دست یافت و در نهایت نتایج را به جامعهٔ هدف تعمیم داد. با ظهور سیستم‌های رایانه‌ای قوی‌تر برای پردازش داده‌ها، راه برای روش‌های تحلیلی پیشرفته‌تر هموار شده است. یکی از روش‌های تحلیلی پیشرفته برای تحلیل داده‌ها، مدل‌سازی معادله‌های ساختاری است. تا زمان نگارش این کتاب، دو روش مدل‌سازی معادله‌های ساختاری برای تحلیل داده‌ها معرفی شده است: یکی مدل‌سازی معادله‌های ساختاری مبتنی بر کوواریانس و دیگری مدل‌سازی معادله‌های ساختاری مبتنی بر واریانس. به‌دلیل محدودیت‌های مدل‌سازی معادله‌های ساختاری مبتنی بر کوواریانس (تعداد نمونهٔ زیاد، نرمال بودن داده‌ها، وجود بیش از دو شاخص برای هر متغیر نهفته و ...)، نسل بعدی مدل‌سازی معادله‌های ساختاری به‌منظور رفع محدودیت‌های ذکرشده به وجود آمد که مدل‌سازی معادله‌های ساختاری با روش حداقل مربعات جزئی نام دارد.

نویسندگان این کتاب تلاش دارند افزون‌بر آموزش مدل‌سازی معادله‌های ساختاری به روش حداقل مربعات جزئی با کمک نرم‌افزار SmartPLS 3، پژوهشگران را به استفاده از روش‌های پیشرفتهٔ آماری برای تحلیل داده‌های پژوهشی خود تشویق کنند. به لحاظ ساختاربندی، کتاب شامل هشت فصل است که محتوای آن شامل بیان مفاهیم بنیادی مدل‌سازی معادله‌های ساختاری، آشنایی با نرم‌افزار SmartPLS 3، نحوهٔ ترسیم مدل مفروض، برازش مدل اندازه‌گیری، برازش مدل ساختاری، تحلیل مدل میانجی، تحلیل مدل تعدیل‌گر، بررسی ناهمگنی داده‌ها و آموزش تحلیل‌های پیشرفته است. در هر فصل مطالبی دربارهٔ مفاهیم نظری بیان شده و سپس همراه با مثال به‌صورت عملیاتی تحلیل انجام گرفته است. شایان ذکر است که برای درک بهتر مطالب کتاب،CD فایل داده‌ها(SPSS) موجود است تا پژوهشگران در حین یادگیری مطالب نظری به تمرین کاربردی نیز بپردازند. توصیه می‌شود که پژوهشگران، فصل‌ها را به ترتیب نگارش در کتاب مطالعه کنند و بعد از مطالعهٔ همهٔ فصل‌ها، فصل مد نظر برای تحلیل را دوباره

مطالعه کنند. اطمینان داریم که دانش و مهارت ارائه‌شـده در کتاب، به پژوهشـگران کمک می‌کند تحلیل دقیق‌تـری از داده‌ها داشـته باشـند و به‌تبع آن نتایج دقیق‌تری را اسـتخراج کنند و بـه جامعهٔ هدف تعمیم دهند.

عباس عبداللهی

آزاده طاهری

فصل اول

مقدمه‌ای بر مدل‌سازی معادله‌های ساختاری[1]

اهداف فصل

در این فصل اطلاعات پایه‌ای و ضروری دربارهٔ مدل‌سازی معادله‌های ساختاری و تفاوت آن با تحلیل‌های نسل قبل و نیز تفاوت بین دو رویکرد مدل‌سازی معادله‌های ساختاری مبتنی بر کوواریانس و مدل‌سازی معادله‌های ساختاری مبتنی بر واریانس و زمان استفاده از هر کدام بیان می‌شود. افزون‌بر این، دسته‌بندی متغیرهای مختلف از لحاظ نقش آنها در مدل مفروض برای کاربران توضیح داده شده و دربارهٔ تفاوت مدل‌های انعکاسی در برابر مدل‌های سازنده نیز اطلاعاتی بیان می‌شود. در ادامه دربارهٔ دو مفهوم رایج در مدل‌سازی معادله‌های ساختاری با عنوان مدل میانجی[2] و مدل تعدیل‌گر[3] توضیحاتی ارائه شده و در انتهای فصل مراحل تحلیل مدل‌سازی معادله‌های ساختاری مبتنی بر واریانس بیان می‌شود.

مدل‌سازی معادله‌های ساختاری چیست؟

در حدود چهل سال قبل، پژوهشگران حوزهٔ علوم اجتماعی برای تحلیل داده‌ها از روش‌های نسل اول آماری استفاده می‌کردند. روش‌های نسل اول تحلیل داده‌ها شامل تحلیل خوشه‌ای، تحلیل عاملی اکتشافی، تحلیل واریانس، تحلیل رگرسیون لجستیک و تحلیل رگرسیون بود (فرنل، ۱۹۸۲). تحلیل‌های رگرسیون یکی از روش‌هایی است که از روش‌های ذکرشده کاربرد بیشتری دارد. این روش به بررسی رابطهٔ خطی بین متغیرها می‌پردازد. برای مثال در تحلیل رگرسیون، به پیش‌بینی یک متغیر ملاک (وابسته) بر مبنای متغیر یا متغیرهای پیش‌بین (مستقل) پرداخته می‌شود. در این روش، روابط غیر مستقیم در مدل

1. Structural Equation Modeling
2. Mediating Model
3. Moderating Model

مفروض، مقادیر خطا برای متغیرهای مدل مفروض و نقش متغیر میانجی در مدل مفروض قابل محاسبه نیستند. همچنین در این روش معیاری برای برازش مدل مفروض وجود ندارد (هیر، هالت، رینگل و سارستت، ۲۰۱۳). همان‌طور که ذکر شد در تحلیل رگرسیون خطی ساده و رگرسیون چندمتغیره، فقط رابطهٔ بین یک یا چند متغیر پیش‌بین با فقط یک متغیر ملاک بررسی می‌شود؛ بنابراین شرایط بررسی اثرهای یک یا چند متغیر که به‌صورت غیر مستقیم بین متغیر پیش‌بین و متغیر ملاک وجود دارند، فراهم نیست.

یکی دیگر از تحلیل‌هایی که به بررسی روابط بین متغیرهای پژوهش می‌پردازد، تحلیل مسیر است. روش تحلیل مسیر در سال ۱۹۳٤ توسط سوول رایت و با هدف رفع نقص روش تحلیل رگرسیون ایجاد شد (برن، ۲۰۰۱). در روش تحلیل مسیر، پژوهشگر می‌تواند علاوه‌بر بررسی اثرهای مستقیم بین متغیر مستقل و متغیر وابسته، به بررسی اثرهای غیر مستقیم بین متغیر مستقل و متغیر وابسته بپردازد. از این‌رو این تحلیل، محدودیت تحلیل رگرسیون یعنی ناتوانی در محاسبهٔ روابط غیر مستقیم در مدل مفروض را برطرف کرد. همچنین تحلیل مسیر نقایص دیگر از جمله ناتوانی در اندازه‌گیری مقادیر خطا و محاسبهٔ نقش متغیر میانجی را نیز برطرف کرد. با اینکه این روش سه محدودیت تحلیل رگرسیون را برطرف کرده بود، هنوز مواردی وجود داشت که تحلیل مسیر قادر به محاسبهٔ آنها نبود. برای مثال، تحلیل مسیر قادر به اندازه‌گیری رابطهٔ بین متغیرهای آشکار[1] با متغیر پنهان[2] نبود و فقط قادر به تحلیل متغیرها در سطح کلی بود. همچنین تحلیل مسیر دارای معیاری برای برازش مدل مفروض توسط پژوهشگر نبود (هنسلر، رینگل و سینکوویچ، ۲۰۰۹). با توجه به اینکه تحلیل مسیر بعضی از کاستی‌های تحلیل رگرسیون را برطرف کرده و اطلاعات بیشتری را از داده‌های جمع‌آوری‌شده برای پژوهشگران فراهم آورده بود، همچنان نقایص دیگری وجود داشت که سبب شد متخصصان آمار در پی روشی برای برطرف کردن آنها باشند.

جورسکوگ در سال ۱۹۸٤، برای اولین بار با هدف یافتن راه‌حلی برای رفع محدودیت‌های تحلیل رگرسیون و تحلیل مسیر به معرفی مدل‌سازی معادله‌های ساختاری مبتنی بر کوواریانس پرداخت. روش مدل‌سازی معادله‌های ساختاری از قوی‌ترین و مناسب‌ترین روش‌های تحلیل داده‌هاست که در حال حاضر امکان تحلیل مدل مفروض را برای پژوهشگران فراهم آورده است. روش مدل‌سازی معادله‌های ساختاری محدودیت‌های تحلیل رگرسیون و تحلیل مسیر را ندارد. محاسن مدل‌سازی معادله‌های ساختاری را می‌توان به صورت زیر خلاصه کرد:

- روابط بین چندین متغیر پیش‌بین (متغیر برون‌زا[3]) با چندین متغیر ملاک (متغیر درون‌زا[4]) همزمان تحلیل می‌شوند؛

1. Observed Variable
2. Latent Variable
3. Exogenous Variable
4. Endogenous Variable

- رابطهٔ بین متغیر پنهان با متغیرهای آشکار (گویه‌ها) اندازه‌گیری می‌شود؛
- مقادیر خطای اندازه‌گیری برآورد می‌شوند؛
- نقش متغیر میانجی و متغیر تعدیل‌گر در مدل مفروض را می‌توان بررسی کرد؛
- معیاری برای برازش مدل مفروض ارائه می‌شود (کلاین، ۲۰۰۵).

در واقع مدل‌سازی معادله‌های ساختاری، همزمان از چندین روش آماری برای تحلیل داده‌ها استفاده می‌کند. این روش‌ها شامل، تحلیل رگرسیون چندمتغیره، تحلیل عاملی تأییدی[1] و تحلیل واریانس چندمتغیره است (هنسلر و همکاران، ۹۰۰۲). در حال حاضر، این روش برای بررسی رابطهٔ بین متغیرهای پژوهش به عنوان کامل‌ترین روش تحلیل داده‌ها به حساب می‌آید و به پژوهشگران توصیه می‌شود که با توجه به محاسن این روش تحلیل داده‌ها، از آن برای تحلیل داده‌های پژوهشی خود استفاده کنند.

متغیرها و نمادهای رایج در مدل‌سازی معادله‌های ساختاری

متغیر آشکار

متغیرهای آشکار به صورت مستقیم توسط پژوهشگر سنجش یا اندازه‌گیری می‌شوند. در مدل‌سازی معادله‌های ساختاری برای نمایش متغیر آشکار از نماد مستطیل یا مربع استفاده می‌شود (ویتاکر، ۲۰۱۱). متغیرهای آشکار همان گویه‌ها و یا سؤال‌های پرسشنامه هستند.

متغیر پنهان

متغیرهای پنهان به صورت مستقیم توسط پژوهشگر سنجیده یا اندازه‌گیری نمی‌شوند، بلکه خود متغیر پنهان شامل چندین متغیر آشکار می‌شود و توسط چند متغیر آشکار اندازه‌گیری می‌شود. برای توضیح بیشتر می‌توان متغیر بهزیستی را نام برد که توسط چندین متغیر آشکار سنجیده می‌شود که ممکن است شامل تعامل، مثبت‌نگری و شادکامی باشد. مجموع عوامل ذکرشده، نمایانگر متغیر بهزیستی هستند. در مدل‌سازی معادله‌های ساختاری با دو نوع متغیر پنهان برخورد می‌کنیم که از نماد بیضی یا دایره برای نمایش آن استفاده می‌شود (ویتاکر، ۲۰۱۱).

متغیر پنهان درون‌زا

متغیرهای پنهان درون‌زا مترادف متغیرهای ملاک بوده و به‌صورت مستقیم یا غیر مستقیم تحت تأثیر متغیرهای برون‌زا یا متغیرهای پیش‌بین هستند. در مدل‌سازی معادله‌های ساختاری متغیر درون‌زا پیکان را دریافت می‌کند، به این معنا که متغیر پنهان درون‌زا توسط یک متغیر دیگر تبیین می‌شود (کیت، ۲۰۱۹).

1. Confirmatory Factor Analysis

متغیر پنهان برون‌زا

متغیرهای پنهان برون‌زا مترادف متغیرهای پیش‌بین هستند و سبب تغییراتی در متغیرهای پنهان یا متغیرهای ملاک در مدل مفروض می‌شوند. در مدل‌سازی معادله‌های ساختاری، از متغیر پنهان برون‌زا یک پیکان خارج شده است (کیت، ۲۰۱۹). این متغیر به دلیل خروج پیکان از آن، متغیر برون‌زا نام‌گذاری شده است.

متغیر تعدیل‌گر

متغیر تعدیل‌گر متغیری است که جهت یا میزان رابطهٔ بین متغیر مستقل و متغیر وابسته را تحت تأثیر قرار می‌دهد. شایان ذکر است که متغیر تعدیل‌گر می‌تواند متغیر کیفی[1] یا کمی[2] باشد (مکیننون، ۲۰۱۲). برای مثال در مورد متغیر تعدیل‌گر کمی می‌توان گفت خودشفقتی می‌تواند نقش تعدیل‌گری در ارتباط بین استرس ادراک‌شده و رفتارهای خودمراقبتی در بیماران مبتلا به سرطان داشته باشد. بنابراین می‌توان چنین تبیین کرد که اگر خودشفقتی متغیر تعدیل‌گر بین استرس ادراک‌شده و رفتارهای خودمراقبتی باشد، افزایش آن در بیماران مبتلا به سرطان، به احتمال زیاد سبب کاهش استرس ادراک‌شده و افزایش رفتارهای خودمراقبتی در آنها می‌شود.

متغیر کنترل

متغیر کنترل، متغیری است که به منظور حصول اطمینان از روابط بین متغیر مستقل و وابسته اثر آن کنترل یا خنثی می‌شود. فرق متغیر کنترل با متغیر تعدیل‌گر این است که پژوهشگر اثر متغیر کنترل را از میان می‌برد، ولی اثر متغیر تعدیل‌گر را در رابطهٔ بین متغیر مستقل و وابسته اندازه‌گیری می‌کند (هیر، سارستت، رینگل و گودرگان، ۲۰۱۷). برای نمونه پژوهشگر در پی بررسی رابطهٔ خودشفقتی و بهزیستی دانشجویان دختر مقطع کارشناسی است. در این مثال جنسیت و مقطع تحصیلی، متغیرهای کنترل به شمار می‌آیند. بدین معنا که مطالعه روی دانشجویان دختر کارشناسی صورت می‌گیرد و این گروه در کنترل پژوهشگر قرار دارد.

متغیر میانجی

متغیر میانجی متغیری است که چگونگی فرایند رابطهٔ بین متغیر پیش‌بین و ملاک را توضیح می‌دهد (هیر و همکاران، ۲۰۱۷). برای مثال سخت‌کوشی می‌تواند میانجی انگیزهٔ پیشرفت و موفقیت تحصیلی باشد. به این معنا که افرادی با انگیزهٔ پیشرفت بالاتر، احتمالاً بیشتر تلاش می‌کنند و این تلاش و سخت‌کوشی آنها می‌تواند به موفقیت تحصیلی بینجامد. در مدل‌سازی معادله‌های ساختاری، متغیر میانجی به نوعی متغیر ملاک است، زیرا متغیر میانجی تحت تأثیر متغیر پیش‌بین است و در ادبیات مدل‌سازی معادله‌های ساختاری، متغیر درون‌زا نام‌گذاری می‌شود. در مجموع متغیر میانجی به توضیح و تبیین فرایند بین متغیر

1. Qualitative Variable
2. Quantitative Variable

مستقل و متغیر وابسته می‌پردازد. به همین دلیل گروهی از متخصصان آماری، متغیر میانجی را متغیر فرایندی نام‌گذاری می‌کنند.

متغیر مزاحم

متغیر مزاحم متغیر مداخله‌گری است که ممکن است بر متغیرهای پژوهش تأثیرگذار باشد و کنترل‌پذیر نباشد (هیر و همکاران، ۲۰۱۷). به عبارتی متغیر مزاحم متغیری است که ممکن است بر نتایج پژوهش اثر بگذارد، اما پژوهشگر نمی‌تواند آن را مشاهده یا اندازه‌گیری کند. مثلاً، تورم و گرانی ممکن است بر رضایت از زندگی در افراد یک جامعه تأثیر بگذارند، ولی پژوهشگر نمی‌تواند آنها را کنترل و اثرشان را خنثی کند.

رویکردهای مختلف در مدل‌سازی معادله‌های ساختاری

در مدل‌سازی معادله‌های ساختاری دو رویکرد مختلف برای برآورد پارامترها وجود دارد که عبارت‌اند از: مدل‌سازی معادله‌های ساختاری مبتنی بر کوواریانس و مدل‌سازی معادله‌های ساختاری مبتنی بر واریانس (هیر و همکاران، ۲۰۱۳). شایان ذکر است که پژوهشگران باید ویژگی‌های هر دو رویکرد را بدانند و بر مبنای ماهیت و داده‌های پژوهش، رویکرد مناسب مدل‌سازی را برای تحلیل داده‌ها انتخاب کنند (رینارتز، هنلین و هنسلر، ۲۰۰۹). از این‌رو در ادامه به توضیح و مقایسهٔ هر یک از رویکردهای مدل‌سازی معادله‌های ساختاری می‌پردازیم.

زمانی که پژوهشگر در تحلیل داده‌ها در پی توسعهٔ یک مدل نظری باشد، بهتر است از مدل‌سازی معادله‌های ساختاری مبتنی بر کوواریانس استفاده شود. اما اگر پژوهشگر در تحلیل داده‌ها، در پی پیش‌بینی و تشریح متغیر هدف یا همان متغیر ملاک پژوهش باشد، بهتر است از مدل‌سازی معادله‌های ساختاری مبتنی بر واریانس استفاده شود. دلیل استفاده از مدل‌سازی معادله‌های ساختاری مبتنی بر کوواریانس در توسعهٔ مدل نظری این است که در این رویکرد بین داده‌های جمع‌آوری‌شده از نمونهٔ پژوهشی با مدل نظری مقایسه صورت می‌گیرد و به بررسی متناسب بودن داده‌ها با مدل نظری پرداخته می‌شود. ولی در مدل‌سازی معادله‌های ساختاری مبتنی بر واریانس پژوهشگر در پی حداکثر برآورد ضریب تعیین[1] متغیر ملاک بر مبنای متغیرهای پیش‌بین انتخاب‌شده در مدل مفروض است.

روش محاسبهٔ مدل‌سازی معادله‌های ساختاری مبتنی بر واریانس بر اساس حداقل مربعات جزئی[2] است و روش محاسبهٔ مدل‌سازی معادله‌های ساختاری مبتنی بر کوواریانس براساس برآورد حداکثر درست‌نمایی[3] است. بنابراین در روش مدل‌سازی معادله‌های ساختاری مبتنی بر واریانس، داده‌ها با هدف حداقل کردن خطا یا همان واریانس باقی‌مانده متغیر ملاک تحلیل می‌شوند. از این‌رو می‌توان نتیجه گرفت

1. R Square
2. Partial Least Squares (PLS)
3. Maximum Likelihood Estimation

کـه در مدل‌سـازی معادله‌های سـاختاری مبتنی بـر واریانس میزان ضریب تعیین متغیـر ملاک در حداکثر میزان عددی برآورد می‌شود. به همین دلیل توصیه می‌شود که برای تحلیل مدل‌هایی که به دنبال پیش‌بینی و تشـریح متغیر ملاک هسـتند از روش مدل‌سازی معادله‌های سـاختاری مبتنی بر واریانس استفاده شود. در مدل‌سـازی معادله‌های سـاختاری مبتنی بر کوواریانس، تحلیل داده‌ها به این صورت اسـت که تفاوت بیـن ماتریـس کوواریانس مدل مفروض با ماتریس کوواریانس مدل نظری به کمترین مقدار برسـد که به این رویکرد محاسـباتی روش برآورد حداکثر درسـت‌نمایی می‌گویند (رولدان و سانچز–فرانکو، ۲۰۱۲). بنابراین، دلیل توصیه به اسـتفاده از مدل‌سـازی معادله‌های سـاختاری مبتنی بر کوواریانس برای توسعه و آزمون مدل نظری، می‌تواند برآورد حداکثر درست‌نمایی در تحلیل داده‌ها باشد.

از آنجـا کـه در مدل‌سـازی معادله‌هـای سـاختاری مبتنی بـر کوواریانـس، در پی به حداقل رسـاندن فاصلهٔ برآورد بین مدل مفروض با مدل نظری هسـتیم، نرمال بودن داده‌ها و نداشـتن داده‌های پرت[1] که از پیش‌شـرط‌های لازم در ایـن روش هسـتند، اهمیـت زیادی دارنـد، زیرا در این روش بـرآورد به دنبال کاهش تفاوت بین دو مدل ذکرشـده هسـتیم (مدل مفروض با مدل نظری)؛ در صورتی که در مدل‌سـازی معادله‌های سـاختاری مبتنی بر واریانس، در پی بررسـی تغییر متغیر ملاک (وابسـته) بر مبنای متغیرهای پیش‌بین (مستقل) هستیم و به اندازهٔ روش مدل‌سازی معادله‌های ساختاری مبتنی بر کوواریانس، داده‌های نرمـال و داده‌های پرت داشـتن در مجموعهٔ داده‌ها، مشـکلی در تحلیل داده‌ها ایجـاد نمی‌کنند و بنابراین، از پیش‌شـرط‌های تحلیل مدل‌سـازی معادله‌های سـاختاری مبتنی بر واریانس نیسـتند (گودهو، لوئیس و تامپسون، ۲۰۱۲).

همان‌طور که ذکر شـد در مدل‌سـازی معادله‌های سـاختاری مبتنی بر کوواریانس به دنبال به حداقل رساندن برآورد بین مدل نظری و مدل مفروض هستیم. در این حالت برآورد حجم نمونه که معرف جامعهٔ پژوهش باشـد اهمیت پیدا می‌کند و تعیین حجم نمونهٔ نسـبتاً بزرگ برای تحلیل داده‌ها از اهمیت زیادی برخوردار است. از این‌رو کمترین مقدار قابل قبول حجم نمونه در مدل‌سازی معادله‌های ساختاری مبتنی بر کوواریانس ۲۰۰ مورد اسـت. این شـرط در تحلیل مدل‌سـازی معادله‌های ساختاری مبتنی بر واریانس ضروری نیست و با حجم نمونهٔ کمتر نیز می‌توان به تحلیل داده‌ها پرداخت (هیر و همکاران، ۲۰۱۷).

در مدل‌سـازی معادله‌های سـاختاری مبتنی بر واریانس به سادگی می‌توان به تحلیل مدل‌های اندازه‌گیری انعکاسـی[2] و مدل‌های اندازه‌گیری سـازنده[3] پرداخت. در صورتی که در مدل‌سـازی معادله‌های ساختاری مبتنـی بـر کوواریانس برآورد مدل‌های سـازنده کمی مشـکل اسـت. همچنین در مدل‌سـازی معادله‌های ساختاری مبتنی بر واریانس می‌توان به تحلیل متغیری با یک گویه پرداخت، در صورتی که در مدل‌سازی معادله‌هـای سـاختاری مبتنـی بـر کوواریانس نمی‌توان بـه اندازه‌گیری یـک متغیر با یـک گویه پرداخت (دیامنتوپولـوس، ۲۰۱۱) و حداقـل بـرای یـک متغیـر پنهان سـه متغیر آشـکار لازم اسـت. در نتیجه، در

1. Outliers
2. Reflective Measurement Models
3. Formative Measurement Models