

یکی از قویترین و مناسب ترین روشهای تجزیه و تحلیل در تحقیقات علوم رفتاری و علوم اجتماعی تجزیه و تحلیل چند متغیره است. مدل سازی مسیری - ساختاری (رویکرد مبتنی بر واریانس) و مدل معادلات ساختاری (رویکرد مبتنی بر کواریانس) یکی از اصلی ترین روشهای تجزیه و تحلیل ساختارهای داده های پیچیده و چند متغیره است که ویژگی اصلی آنها، تجزیه و تحلیل همزمان چندین متغیر مستقل و وابسته می باشد. رویکرد حداقل مربعات جزئی به عنوان دومین نسل روش های مدل سازی معادلات ساختاری افق های جدیدی را بر روی محققان علوم رفتاری گشود. این رویکرد با توجه به مزایای خاص خود، رویکرد مناسبی برای پژوهشگران به نظر می رسد. برای پی بردن به کاربردها و مزایای مدل سازی معادلات ساختاری به عنوان نسل دوم رویکردهای مبتنی بر رگرسیون (مدل سازی بر اساس ماتریس کواریانس) و نسل سوم رویکردهای مبتنی بر رگرسیون (رویکرد حداقل مربعات جزئی) بهتر است با تکنیکهای نسل اول آن بیشتر آشنا شویم. این آشنایی به ما این کمک را خواهد نمود تا بهتر از قبل بتوانیم محدودیت های این روش ها را در مقایسه با نسل های جدید درک نمائیم.

تکنیکهای نسل اول مانند رویکردهای مبتنی بر رگرسیون (رگرسیون چندگانه، تحلیل تشخیصی، رگرسیون لجستیک) و تحلیل عاملی بیشتر در گذشته توسط بسیاری از محققان مورد استفاده قرار گرفته است که وجود محدودیت هایی در آن بسیاری از محققان را به سوی تکنیکهای جدیدتری مانند تکنیک های مدل سازی معادلات ساختاری سوق داده است. در این فصل مفاهیم مدل سازی معادلات ساختاری نسل اول و دوم را به صورت اجمالی برای آن دست از کسانی که میخواهند با نرم افزارهایی مانند PLS-Smart از مدل سازی مبتنی بر واریانس یا مدل سازی مسیری - ساختاری کار کنند، آورده شده است.

آشنایی با مدل های مدلسازی معادلات ساختاری نظیر مدل های اندازه گیری و ساختاری؛ رویکردهای رایج در مدلسازی معادلات ساختاری و تحلیل عاملی تأییدی در مدل سازی معادلات ساختاری از دیگر مباحثی است که به صورت کوتاه ولی جامع در این فصل به آنها پرداخته شده است.

رگرسیون خطی به عنوان یکی از تکنیک های نسل اول به دو صورت رگرسیون خط ساده و چندمتغیره مطرح می گردد. رگرسیون خطی ساده به پیش بینی مقدار یک متغیر وابسته براساس مقدار یک متغیر مستقل می پردازد. اما رگرسیون چندمتغیره روشی است که برای تحلیل مشارکت جمعی یا فردی دو یا چند متغیر مستقل در تغییرات یک متغیر وابسته بکار گرفته می شود. رگرسیون خطی ساده زمانی مورد استفاده قرار می گیرد که یک متغیر وابسته و یک متغیر مستقل داریم. بنابراین در رگرسیون خطی دو متغیره ساده، مقادیر یک متغیر وابسته از روی مقادیر متغیر دیگر (متغیر مستقل) به کمک به معادله خطی برآورد می شود.

در رگرسیون خطی چند متغیره، محقق میتواند رابطه خطی موجود بین مجموعه ای از متغیرهای مستقل با یک متغیر وابسته را به شیوه ای مطالعه کند که در آن، روابط موجود فیما بین متغیرهای مستقل نیز مورد ملاحظه قرار گیرند. وظیفه رگرسیون این است که به تبیین واریانس متغیر وابسته کمک کند و این وظیفه تا حدودی از طریق برآورد جمعی (دو یا چمنند متغیر مستقل) در این واریانس به انجام می رسند. در واقع هدف از این تکنیک، آن است که ترکیبی خطی از متغیرهای مستقل را به گونه ای ایجاد کند که حداکثر همبستگی را با متغیر وابسته نشان دهد.

از جمله مهمترین محدودیتهای این دو تکنیک عبارتند از:

عدم توانایی محاسبه روابط غیر مستقیم در مدل

عدم اندازه گیری مقادیر خطا برای متغیرهای مدل

عدم محاسبه نقش متغیر میانجی

وجود تنها یک متغیر وابسته نهایی در مدل

مشاهده پذیر بودن کلیه متغیرهای مدل

عدم وجود معیارهایی برای ارزیابی مدل

موضوعی که در تحلیل های رگرسیونی خطی ساده و چند متغیره مطرح است، ما فقط می توانستیم تأثیر مستقیم هریک از متغیرهای مستقل بر متغیر وابسته را پیش بینی کنیم و امکان شناسایی تأثیرات غیرمستقیم متغیرهای مستقل بر متغیر وابسته فراهم نبود. برای رفع چنین مشکلی، تکنیک تحلیل مسیر توسط سول رایت در سال ۱۹۳۴ توسعه یافت که تعمیم یافته تکنیک رگرسیون چندمتغیره در ارتباط با تدوین مدل های علی است. در واقع به کمک این تکنیک می توانستیم علاوه بر تأثیرات مستقیم، تأثیرات غیر مستقیم هر یک از متغیرهای مستقل بر متغیر وابسته را نیز شناسایی کنیم.

در واقع مهمترین مزیتی که این تکنیک نسبت به تکنیک قبل از خود (رگرسیون خطی) دارد این است که در روش تحلیل رگرسیون تنها قادر به شناسایی تأثیر مستقیم هر متغیر می بر متغیر وابسته بودیم، اما در روش تحلیل مسیر علاوه بر تأثیر مستقیم، تأثیر غیر مستقیم متغیر مستقل بر متغیر وابسته نیز وجود دارد. به همین خاطر در تحلیل مسیر با چندین معادله رگرسیونی استاندارد شده مواجه هستیم، در حالی که در تحلیل رگرسیون خطی، تنها یک معادله خط رگرسیونی استاندارد شده داشتیم. بطور کلی می توان گفت، این تکنیک (تحلیل مسیر ساده) سه محدودیت نخست مطرح شده در تکنیک رگرسیون خطی را پوشش داده، ولی سه محدودیت آخر همچنان در این تکنیک باقی است. در واقع این تکنیک نسبت به رویکرد معادلات ساختاری، در ارزیابی مناسب بودن مدل، تنها از آماره R^2 بهره می برد. این آماره مقدار واریانس متغیر وابسته را نشان میدهد که متغیرهای مستقل در مدل توانسته اند آن را تبیین کنند؛ در حالی که در تکنیک ها و رویکردهای مبتنی بر معادلات ساختاری از شاخص های مختلفی برای برازش مدل و مناسب بودن آن استفاده می شود. بطور کلی سه دسته از محدودیت های مشترک میان تکنیکهای نسل اول عبارتند از:

بدیهی شمردن یک مدل ساختاری ساده (حداقل در مورد رویکرد مبتنی بر رگرسیون)

فرض مشاهده پذیر بودن یا آشکار بودن کلیه متغیرها وجود تنها یک متغیر وابسته نهایی در مدل

در مورد محدودیت اول، Jacoby بیان می دارد که دنیایی که ما در آن زندگی می کنیم، دنیایی پیچیده و چندمتغیره است و تنها مطالعه اثر یک یا دو متغیر به نوعی مصنوعی و بی اهمیت به نظر می رسد، اگرچه مدل سازی همواره به حذف یا نادیده گرفتن برخی از جنبه های دنیای واقعی پیرامون ما بر می گردد، این فرض رویکرد مبتنی بر رگرسیون بیش از حد برای شرایط واقعی تر و پیچیده تر محدودیت ایجاد می کند (Haenlein and Kaplan^{۲۰۰۴})

فرض مشاهده پذیر بودن یا آشکار بودن کلیه متغیرهای مدل همچنان در تکنیک تحلیل مسیر ساده همانند تکنیک های دیگر پیش از آن وجود دارد، ولی نسبت به رویکردهای پیش از خود این روش، متغیرهای خارج از مدل یا مقادیر خطای اندازه گیری نیز محاسبه می شوند. مقدار تأثیر این متغیرها را بر متغیرهای مدل، کمیت خطا می نامند که آن را با e علامت و نشان می دهیم که میزان واریانس تبیین نشده مدل را نشان میدهد. این شاخص به عبارتی دومین معیار تعیین خوب یا بد بودن مدل در تکنیک تحلیل مسیر ساده بشمار می آید. کمیت یا میزان خطا (e) عبارت از $1-R^2$ می باشد.

تکنیک های نسل اول و یا به عبارتی محدودیت های تکنیکهای رگرسیونی اولیه که در بالا به آنها اشاره شد، محققان را بر این داشت تا بتوانند رویکردی را ایجاد نمایند که بتواند علاوه بر جامع بودن، محدودیتهای مذکور را برطرف نموده و انقلابی در رویکردهای کمی به تحقیق ایجاد نمایند. رویکرد مدل سازی معادلات ساختاری مبتنی بر کواریانس و در ادامه آن رویکرد حداقل مربعات جزئی به عنوان نسل های دوم و سوم تکنیکهای مبتنی بر رگرسیون توانستند جایگاه خود را در تحقیقات کمی باز کنند. چهار دلیل اصلی برای چنین عمومیتی وجود دارد. دلیل اول، همانطور که در بالا نیز بدان بارها اشاره شد اینکه محققان در نیاز به کاربرد متغیرهای مشاهده پذیر چندگانه برای درک بهتر از حوزه علمی پژوهشی خود، آگاه تر شده اند. در واقع مدلسازی معادلات ساختاری این اجازه را میدهد تا پدیدههای پیچیده را به لحاظ آماری به مدل در آورده و آزمون کند.

دلیل دوم، توجه محققان درباره اهمیت بالای اعتبار و قابلیت اعتماد

نمرات مشاهده شده در ابزار اندازه گیری مربوط است. بویژه خطای اندازه گیری تبدیل به موضوعی اساسی در همه رشته های علمی شده است. دلیل سوم برای رشد و توسعه مدل سازی معادلات ساختاری در سه دهه اخیر، به ویژه به توان تحلیل مدی های نظری ساختاری پیشرفته تر مربوط میشود.

در نهایت برنامه های نرم افزاری مدل سازی معادلات ساختاری با هرچه بیشتری قابل استفاده است (شوماخر و لومکس، ۱۳۸۸). از زمان معرفی مدل سازی معادلات ساختاری مبتنی بر کواریانس توسط جورسگرک در سال ۱۹۷۳، این تکنیک توجه بسیاری از محققان را به خود جلب کرد. به هر حال قلمرو این تکنیک و نرم افزاری مانند LISREL که از شناخته شده ترین نرم افزار در اجرای این تکنیک است، باعث شده است بسیاری از محققان از سایر تکنیکهای جایگزین نظیر حداقل مربعات جزئی بی اطلاع باشند یا به نحوی به سراغ آن نروند. بنابراین هدف ما در این فصل علاوه ایجاد شناخت بهتر با رویکرد مدل سازی معادلات ساختاری مبتنی بر کواریانس، آشنایی شما با تکنیک اصلی مورد بحث این اثر، رویکرد حداقل مربعات جزئی به عنوان دومین نسل مدل سازی معادلات ساختاری می باشد. یکی از قویترین و مناسب ترین روشهای تجزیه و تحلیل در تحقیقات علوم رفتاری و علوم اجتماعی تجزیه و تحلیل چند متغیره است. مدل سازی مسیری - ساختاری (رویکرد مبتنی بر واریانس) و مدل معادلات ساختاری (رویکرد مبتنی بر کواریانس) یکی از اصلی ترین روش های تجزیه و تحلیل ساختارهای داده های پیچیده و چند متغیره است که ویژگی اصلی آنها، تجزیه و تحلیل همزمان چندین متغیر مستقل و وابسته است (Kirschkamp, ۲۰۰۷).

این روش مجموعه ای از روشهای آماری برای مدل سازی روابط بین متغیرهای مستقل و وابسته (مدل ساختاری یا مدل درونی) و متغیرهای پنهان و مشاهده پذیر (مدل اندازه گیری با مدل بیرونی) می باشد (Ullman, ۲۰۰۶; Hoyle, ۲۰۱۲; Mueller, ۲۰۱۳).

که از روشهای تجزیه و تحلیل عاملی، رگرسیون و یا تجزیه و تحلیل مسیر تشکیل شده است. این روش که به بیان کلی بسط مدل خطی کلی بوده؛ امکان برقراری چندین رابطه را به صورت همزمان به محقق می دهد که از این رو به آن مدل رگرسیون چند گانه گفته میشود. مدل سازی معادلات ساختاری موارد زیر را دنبال میکند (Kirschkamp, ۲۰۰۷)