



پژوهش‌های نوین در تصمیم‌گیری

دوره ۱۰، شماره ۳، پاییز ۱۴۰۴، صص ۱۵۳-۱۸۲

نوع مقاله: پژوهشی

## چارچوبی نظام‌مند برای انتخاب روش‌های تحلیل آماری

### پارامتریک در پژوهش‌های علوم اجتماعی و مدیریت

علیرضا پویا<sup>\*</sup>، مطهری ساغری دوز<sup>۲</sup>

۱. استاد، گروه مدیریت صنعتی، دانشکده علوم اداری و اقتصاد، دانشگاه فردوسی، مشهد، ایران
۲. دانشجوی دکتری، گروه مدیریت صنعتی، دانشکده علوم اداری و اقتصاد، دانشگاه فردوسی، مشهد، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۶/۳۰

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۴/۱۵

#### چکیده

این مقاله با هدف ارائه راهنمایی کاربردی و جامع برای انتخاب روش‌های آماری مناسب در پژوهش‌های علوم اجتماعی و مدیریت، به بررسی نظام‌مند انواع روش‌های آماری و کاربردهای آن‌ها در تحلیل داده‌ها می‌پردازد. با توجه به پیچیدگی روزافزون روابط بین متغیرها و تنوع چشمگیر مقیاس‌های اندازه‌گیری در مطالعات علوم انسانی، انتخاب روش آماری مناسب از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و نقشی تعیین‌کننده در اعتبار و دقت نتایج پژوهشی ایفا می‌کند. در این راستا، این مقاله با ارائه فلوچارت و جداول جامع و کاربردی، به پژوهشگران کمک می‌کند تا با در نظر گرفتن دقیق نوع و تعداد متغیرها، اهداف پژوهش و مفروضات روش‌های آماری، روشی متناسب و کارآمد را انتخاب نمایند. هدف اصلی این جداول، تسهیل فرآیند تصمیم‌گیری و انتخاب روش آماری مناسب برای پژوهشگران است. همچنین، مقاله حاضر به بحث و بررسی نقش و اهمیت روش‌های آماری در ارتقای کیفیت و اعتبار پژوهش‌های علوم اجتماعی و مدیریت می‌پردازد و نشان می‌دهد که انتخاب صحیح روش‌های آماری می‌تواند به افزایش دقت، قابلیت تعمیم و اعتبار نتایج پژوهشی منجر شود. در نهایت، این مقاله تلاش می‌کند تا با ارائه راهنمایی‌های عملی و کاربردی، به پژوهشگران علوم اجتماعی و مدیریت در انجام پژوهش‌های دقیق‌تر و معتبرتر کمک کند. در این راستا، مقاله حاضر با ذکر مثال‌های عینی از حوزه‌های مدیریتی کاربرد عملی روش‌های آماری را برای پژوهشگران این عرصه ملموس‌تر می‌سازد.

**کلیدواژه‌ها:** روش‌های آماری پارامتریک، علوم اجتماعی و مدیریت، تحلیل داده‌ها، انتخاب روش آماری، مقیاس اندازه‌گیری



## ۱- مقدمه و بیان مسئله

در پژوهش‌های کمی علوم اجتماعی و مدیریت، چالش اصلی فراتر از اجرای فنی آزمون‌هاست؛ مسئله بنیادین، فقدان بینش استراتژیک در همسو کردن «ماهیت داده‌ها» با «هدف تحلیل» است [۱]. پیچیدگی واقعی زمانی رخ می‌دهد که پژوهشگر باید میان دو رویکرد کلان تمایز قائل شود: نخست، «تحلیل وابستگی» که در آن هدف، تبیین و پیش‌بینی تغییرات یک یا چند متغیر وابسته توسط متغیرهای مستقل است؛ و دوم، «تحلیل درون‌وابستگی» که نه به دنبال روابط علی، بلکه در پی کشف ساختارهای پنهان، تلخیص متغیرها و یا گروه‌بندی مشاهدات است. این تصمیم‌گیری استراتژیک، با ورود بحث «مقیاس اندازه‌گیری داده‌ها» (از اسمی تا نسبی) به یک فضای تصمیم‌گیری چندبعدی تبدیل می‌شود [۲]. برای مثال، در تحلیل وابستگی، تغییر مقیاس اندازه‌گیری متغیر وابسته از فاصله‌ای به اسمی، مسیر انتخاب را از تکنیک رایجی نظیر رگرسیون خطی، به سمت روش رگرسیون لجستیک تغییر می‌دهد. بنابراین، درهم‌تنیدگی «هدف تحلیل» با «نوع متغیرها» اغلب منجر به سردرگمی و انتخاب روش‌های نامتناسب می‌شود. علی‌رغم وجود متون آماری متعدد، فقدان یک چارچوب نظام‌مند که بتواند این مسیر تصمیم‌گیری را شفاف‌سازی کند، همچنان یک خلاء جدی در ادبیات روش‌شناسی مدیریت محسوب می‌شود.

علی‌رغم اهمیت روزافزون روش‌های آماری در پژوهش‌های علوم انسانی، شاهد چالش‌های متعددی در انتخاب و استفاده صحیح از این روش‌ها هستیم. پژوهشگران، به ویژه در حوزه‌های اقتصاد و مدیریت، با تنوع گسترده‌ای از روش‌های آماری مواجه هستند که انتخاب مناسب‌ترین آن‌ها را به یک تصمیم‌گیری پیچیده تبدیل می‌کند. عدم درک عمیق مفروضات و شرایط هر روش، می‌تواند منجر به انتخاب روش‌های نامناسب و در نتیجه، نتایج نادرست و تفسیرهای گمراه‌کننده شود. این امر، نه تنها اعتبار پژوهش‌ها را زیر سوال می‌برد، بلکه می‌تواند تصمیم‌گیری‌های مبتنی بر داده را نیز با چالش مواجه کند [۱].

این پژوهش، با هدف ارائه یک راهنمای کاربردی برای انتخاب روش‌های آماری مناسب در پژوهش‌های علوم انسانی، به دنبال رفع این چالش‌ها است. به‌طور مشخص، تمرکز این راهنما بر استراتژی‌های پژوهشی کمی شامل «پیمایشی» و «آزمایشی» است که در آن‌ها جمع‌آوری داده‌های ساختارمند و تحلیل آماری برای آزمون فرضیه‌ها و تعمیم نتایج به جامعه بزرگتر،



نقشی محوری ایفا می‌کند. این راهنما، با تمرکز بر متغیرهای اصلی (نوع، تعداد و مقیاس اندازه‌گیری)، مفروضات روش‌های آماری و اهداف پژوهش، به پژوهشگران کمک می‌کند تا با اطمینان بیشتری روش مناسب را انتخاب کنند. این امر، نه تنها به افزایش اعتبار پژوهش‌ها کمک می‌کند، بلکه تصمیم‌گیری‌های مبتنی بر داده را نیز بهبود می‌بخشد. ذینفعان این پژوهش، طیف گسترده‌ای از پژوهشگران، دانشجویان و تصمیم‌گیران در حوزه‌های مختلف علوم انسانی، به ویژه اقتصاد و مدیریت هستند. این پژوهش، به آن‌ها کمک می‌کند تا با انتخاب روش‌های آماری مناسب، به نتایج دقیق‌تر و معتبرتری دست یابند و از تفسیرهای نادرست و تصمیم‌گیری‌های اشتباه جلوگیری کنند.

بنابراین، این مقاله با هدف ارائه راهنمایی کاربردی برای انتخاب روش‌های آماری مناسب در پژوهش‌های علوم انسانی، به ویژه در حوزه‌های اقتصاد و مدیریت، به بررسی چهار دسته اصلی از روش‌های آماری می‌پردازد: ۱. تحلیل رگرسیون (مستقل و وابسته) ۲. تحلیل رگرسیون (تعدیلگر و واسط)، ۳. تحلیل واریانس، ۴. تحلیل عاملی و تحلیل خوشه‌ای. برای هر یک از این روش‌ها، شرایط کاربرد و مفروضات در قالب جداول جداگانه ارائه می‌گردد. همچنین، برای تسهیل درک مخاطبان، مثال‌های کاربردی از پژوهش‌های علوم انسانی، به ویژه در حوزه‌های اقتصاد و مدیریت، ارائه می‌شود تا نحوه استفاده از این روش‌ها در موقعیت‌های واقعی نشان داده شود. این مقاله با ارائه راهنمایی جامع و کاربردی، به ویژه به نیازهای پژوهشگران حوزه‌های مختلف مدیریت از قبیل بازاریابی، رفتار سازمانی، مدیریت منابع انسانی، مدیریت عملیات و زنجیره تأمین پاسخ می‌گوید. انتخاب روش آماری مناسب می‌تواند در حل مسائل کلیدی مدیریتی مانند تحلیل رفتار مصرف‌کننده و بخش‌بندی بازار، پیش‌بینی تقاضا، ارزیابی اثربخشی برنامه‌های آموزشی کارکنان، عوامل موفقیت زنجیره تأمین و شناسایی عوامل مؤثر بر عملکرد مالی سازمان‌ها و غیره نقش تعیین‌کننده ایفا کند. هدف نهایی این پژوهش است که پژوهشگران مدیریت با استناد به این راهنما، بتوانند علاوه بر انتخاب روش آماری درست در تحلیل، با آگاهی از کاربردهای روش‌های آماری مختلف رویه‌های درست پژوهشی را در انجام پژوهش طراحی کرده و یافته‌های معتبرتری را برای تصمیم‌گیری‌های مدیریتی تولید نمایند. در ادامه ابتدا به معرفی مبانی موردنیاز برای انتخاب روش‌های پرداخته خواهد شد. همچنین پیشینه تحقیق بررسی و سپس دسته بندی از روش‌های آماری ارائه شده است. در ادامه با



توجه به مبانی ذکر شده روش‌های آماری مناسب جهت کاربست در پژوهش‌های اجتماعی و مدیریتی معرفی شده‌اند. سعی شده است با ارائه مثال‌های کاربردی بصورت فرضیه کاربست روش‌ها تبیین و استفاده از راهنما تسهیل شود.

## ۲- مبانی و پیشینه پژوهش

### ۲-۱- استراتژی‌های پژوهش و جایگاه تحلیل آماری

انتخاب روش تحلیل داده در یک پژوهش، تصمیمی مستقل نیست، بلکه عمیقاً ریشه در «استراتژی پژوهش» دارد. استراتژی پژوهش، طرح کلی و منطق حاکم بر چگونگی پاسخگویی به سؤالات تحقیق است و مسیر حرکت پژوهشگر از طرح مسئله تا نتیجه‌گیری را مشخص می‌سازد. در یک دسته‌بندی کلی، می‌توان استراتژی‌های پژوهش را به دو پارادایم اصلی کمی و کیفی تقسیم کرد که هر یک شامل رویکردهای متعددی هستند [۳].

جدول ۱ - استراتژی‌های پژوهش

تعریف و هدف اصلی	پارادایم	استراتژی پژوهش
بررسی عمیق و همه‌جانبه یک یا چند مورد خاص (یک فرد، یک سازمان، یک رویداد) در بستر واقعی آن.	کیفی	موردپژوهی
مطالعه فرهنگ یک گروه اجتماعی از طریق مشارکت و مشاهده طولانی‌مدت در محیط زندگی آن‌ها.	کیفی	قوم‌نگاری
تلاش برای درک ماهیت یک پدیده از طریق تجارب زیسته افرادی که آن را تجربه کرده‌اند.	کیفی	پدیدارشناسی
یک رویکرد چرخه‌ای برای حل یک مسئله عملی در یک زمینه خاص که پژوهشگر خود در آن دخیل است.	کیفی	اقدام‌پژوهی
جمع‌آوری داده از نمونه‌ای از یک جامعه از طریق ابزارهایی مانند پرسشنامه به‌منظور توصیف ویژگی‌ها، نگرش‌ها یا رفتارهای آن جامعه و بررسی روابط همبستگی.	کمی	پیمایشی
دستکاری یک یا چند متغیر مستقل و کنترل دقیق سایر متغیرها برای بررسی تأثیر علی آن‌ها بر متغیر وابسته؛ این استراتژی قدرتمندترین روش برای استنتاج علت و معلولی است.	کمی	آزمایشی

ابزارهای تحلیل آماری که موضوع اصلی این مقاله را تشکیل می‌دهند، عمدتاً در خدمت استراتژی‌های پژوهشی کمی، یعنی «پیمایشی» و «تجربی»، قرار می‌گیرند. در این دو رویکرد است که مفاهیمی چون متغیر، مقیاس اندازه‌گیری، فرضیه و آزمون آماری معنای کامل خود را می‌یابند. بنابراین، راهنمای ارائه‌شده در ادامه این مقاله، مشخصاً برای پژوهشگرانی طراحی شده است که در چارچوب تحقیقات پیمایشی و آزمایشی به دنبال انتخاب روش آماری مناسب برای تحلیل داده‌های خود هستند.



## ۲-۲- انواع متغیرها<sup>۱</sup>

متغیر، ویژگی یا صفتی قابل اندازه‌گیری برای هر مورد پژوهش است و بیانگر نوع اطلاعات گردآوری‌شده درباره‌ی موضوعات مطالعه محسوب می‌شود [۴]، [۵]. تعریف دقیق متغیرها، به‌ویژه در مطالعات علی، برای طراحی مدل‌های پژوهشی معتبر و انتخاب روش‌های آماری مناسب ضروری است. بر همین اساس، انواع متغیرها بر پایه‌ی نقش و نحوه‌ی تعامل آن‌ها در مدل تحقیق طبقه‌بندی می‌شوند (جدول ۲) که درک صحیح این تمایزها، تضمین‌کننده‌ی دقت تحلیل‌ها و اعتبار نتایج خواهد بود.

جدول ۲ - انواع متغیرها و تعاریف آن‌ها

تعریف	نوع متغیر
متغیری است که توسط پژوهشگر تغییر داده می‌شود یا انتخاب می‌شود تا تاثیر آن بر متغیر وابسته مورد بررسی قرار گیرد.	متغیر مستقل <sup>۲</sup>
متغیری است که اندازه‌گیری می‌شود و انتظار می‌رود در پاسخ به تغییرات در متغیر مستقل، تغییر کند.	متغیر وابسته <sup>۳</sup>
متغیری است که رابطه بین متغیرهای مستقل و وابسته را توضیح می‌دهد و مکانیسم یا فرآیندی را نشان می‌دهد که از طریق آن، متغیر مستقل بر متغیر وابسته تاثیر می‌گذارد.	متغیر میانجی <sup>۴</sup> (واسط)
متغیری است که قدرت یا جهت رابطه بین متغیرهای مستقل و وابسته را تحت تاثیر قرار می‌دهد و شرایطی را مشخص می‌کند که در آن، رابطه بین متغیرهای مستقل و وابسته قوی‌تر یا ضعیف‌تر می‌شود.	متغیر تعدیل‌گر <sup>۵</sup>
متغیری است که ثابت نگه داشته می‌شود تا اطمینان حاصل شود که بر رابطه بین متغیرهای مستقل و وابسته تاثیر نمی‌گذارد و تاثیر آن بر متغیر وابسته، به دلیل عدم دستکاری یا کنترل توسط پژوهشگر، حذف می‌شود.	متغیر کنترل <sup>۶</sup>
متغیری است که کنترل نمی‌شود و می‌تواند رابطه بین متغیرهای مستقل و وابسته را مبهم کند و به طور همزمان با متغیر مستقل تغییر می‌کند و می‌تواند تاثیر آن بر متغیر وابسته را تحت تاثیر قرار دهد.	متغیر مزاحم <sup>۷</sup>

<sup>۱</sup> Variable

<sup>۲</sup> Independent

<sup>۳</sup> Dependent

<sup>۴</sup> Mediator

<sup>۵</sup> Moderator

<sup>۶</sup> Control

<sup>۷</sup> Confounding



## ۲-۳- مقیاس‌های اندازه‌گیری داده‌ها

در پژوهش‌های کمی، انتخاب مقیاس اندازه‌گیری مناسب از عوامل تعیین‌کننده کیفیت تحلیل آماری و اعتبار نتایج است؛ زیرا نوع مقیاس، روش‌های آماری قابل استفاده و سطح تفسیر داده‌ها را مشخص می‌کند. مطابق ادبیات کلاسیک، مقیاس‌ها معمولاً در چهار گروه اسمی، ترتیبی، فاصله‌ای و نسبی طبقه‌بندی می‌شوند [۳] که ویژگی‌ها هر یک در جدول ۳ به اختصار ارائه شده است.

جدول ۳ - انواع مقیاس‌های اندازه‌گیری متغیرها

مقیاس اندازه‌گیری	تعاریف	مثال‌ها
اسمی <sup>۱</sup>	متغیرها به صورت دسته‌های مجزا و بدون هیچ ترتیب ذاتی طبقه‌بندی می‌شوند.	جنسیت، شغل، وضعیت تأهل
ترتیبی <sup>۲</sup>	متغیرها بر اساس یک ترتیب مشخص رتبه‌بندی می‌شوند، اما فواصل بین رتبه‌ها لزوماً برابر نیست.	سطح تحصیلات، رتبه‌بندی رضایت، پاسخ‌های مقیاس لیکرت
فاصله‌ای <sup>۳</sup>	متغیرها با فواصل مساوی بین مقادیر اندازه‌گیری می‌شوند، اما نقطه صفر مطلق وجود ندارد.	دما (سلسیوس، فارنهایت)، نمره IQ، زمان انجام وظیفه
نسبی <sup>۴</sup>	متغیرها با فواصل مساوی و نقطه صفر مطلق اندازه‌گیری می‌شوند، به طوری که نسبت بین مقادیر قابل محاسبه است.	سن، وزن، درآمد

## ۲-۴- آمار پارامتریک

آمار پارامتریک شاخه‌ای از علم آمار است که بر روش‌هایی تمرکز دارد که فرض می‌کنند داده‌ها از توزیع‌های آماری مشخصی، معمولاً توزیع نرمال، پیروی می‌کنند [۶]. این روش‌ها بر اساس پارامترهای مشخصی مانند میانگین و انحراف معیار عمل می‌کنند و برای تحلیل داده‌هایی استفاده می‌شوند که پیش‌نیازهای خاصی مانند نرمال بودن توزیع داده‌ها، همگنی واریانس‌ها و یا استقلال مشاهدات را برآورده می‌کنند [۷]. برای استفاده از روش‌های پارامتریک، داده‌ها باید شرایط خاصی را برآورده کنند، از جمله: نرمال بودن توزیع داده‌ها که معمولاً با آزمون‌هایی مانند شاپیرو-ویلک یا کولموگروف-اسمیرنوف بررسی می‌شود [۸]؛

<sup>۱</sup> Nominal  
<sup>۲</sup> Ordinal

<sup>۳</sup> Interval  
<sup>۴</sup> Ratio



همگنی واریانس‌ها که با آزمون لون<sup>۱</sup> ارزیابی می‌گردد [۷]؛ و استقلال مشاهدات که مستلزم آن است داده‌های هر مشاهده تحت تأثیر مشاهدات دیگر نباشند [۶]. نقض هر یک از این مفروضات می‌تواند اعتبار نتایج آماری را به‌طور جدی کاهش دهد؛ به‌گونه‌ای که انحراف از نرمال بودن توزیع داده‌ها احتمال خطای نوع اول را افزایش داده و منجر به نتیجه‌گیری‌های نادرست شود، عدم همگنی واریانس‌ها خطای نوع دوم را تشدید کرده و قدرت آزمون را کاهش دهد و وابستگی مشاهدات به تورم هم‌خطی و ضرایب رگرسیونی کاذب بینجامد. این پیامدها روابط میان متغیرها را به‌صورت مصنوعی تقویت یا تضعیف کرده و تفسیر نتایج را مخدوش می‌سازند؛ از این رو، بررسی مفروضات پارامتریک پیش از تحلیل، شرطی ضروری برای حفظ دقت و اعتبار نتایج پژوهش در علوم اجتماعی و مدیریت است [۷].

## ۲-۵- روش‌های تحلیل آماری

این بخش به تشریح تکنیک‌های آماری مورد استفاده در این مطالعه برای تحلیل روابط بین متغیرها و آزمون فرضیه‌های تحقیق می‌پردازد. این روش‌ها را می‌توان به‌طور کلی در سه گروه دسته‌بندی کرد: تحلیل وابستگی<sup>۲</sup>، تحلیل درون وابستگی<sup>۳</sup> و مدل‌سازی معادلات ساختاری<sup>۴</sup>.

### ۲-۵-۱- تحلیل وابستگی: بررسی روابط علی بین متغیرها

در تحلیل وابستگی، هدف اصلی تعیین و تبیین روابط علی بین متغیرها است. به عبارت دیگر، این نوع تحلیل به دنبال پاسخ به این سوال است که آیا تغییرات در یک یا چند متغیر مستقل منجر به تغییرات متناظر در یک یا چند متغیر وابسته می‌شود؟ [۹]. تکنیک‌های آماری رایج مورد استفاده در تحلیل وابستگی عبارتند از:

- **تحلیل رگرسیون:** این تکنیک برای مدل‌سازی رابطه بین متغیر وابسته و یک یا چند متغیر مستقل به‌کار می‌رود و میزان تأثیر متغیرهای مستقل بر متغیر وابسته و قابلیت پیش‌بینی آن را فراهم می‌سازد.

<sup>۱</sup> Levene

<sup>۲</sup> Dependency Analysis

<sup>۳</sup> Interdependence Analysis

<sup>۴</sup> Structural Equation Modeling



- **تحلیل واریانس:** این روش نیز جهت مقایسه میانگین‌های دو یا چند گروه و سنجش تفاوت‌های معنادار بین آن‌ها استفاده می‌شود تا تأثیر متغیرهای طبقه‌ای بر متغیرهای پیوسته ارزیابی گردد [۱۰].

#### ۲-۵-۲- تحلیل درون وابستگی: بررسی همبستگی بین متغیرها

تحلیل درون وابستگی، که گاهی به عنوان تحلیل همبستگی نیز شناخته می‌شود، به بررسی روابط بین چندین متغیر بدون پیش‌فرض وجود رابطه علی می‌پردازد. هدف اصلی این تحلیل، شناسایی و ارزیابی الگوهای تغییرات مشترک بین متغیرها و تعیین میزان همبستگی آن‌هاست [۱۱]. این رویکرد به محققان کمک می‌کند تا بدون نیاز به اثبات رابطه علت و معلولی، روابط موجود بین متغیرها را شناسایی و تفسیر کنند. تکنیک‌های رایج مورد استفاده در این نوع تحلیل عبارتند از:

- **تحلیل عاملی<sup>۱</sup>:** تحلیل عاملی، به عنوان یک روش آماری چندمتغیره، به منظور شناسایی و استخراج سازه‌های پنهان یا عوامل زیربنایی از میان مجموعه‌ای از متغیرهای مشاهده‌شده به کار می‌رود. هدف اصلی این روش، تبیین الگوهای همبستگی موجود بین متغیرهای مشاهده‌شده از طریق شناسایی عوامل مشترک است [۱۲]. قدرت این روش زمانی آشکار می‌شود که پژوهشگر با تعداد زیادی متغیر مواجه است و به دنبال شناسایی الگوهای زیربنایی آن‌هاست. پژوهش جنگی‌زهی و همکاران (۱۴۰۱) نمونه‌ای از این کاربرد است؛ آن‌ها در مواجهه با ۶۸ شاخص (۴۴ داخلی و ۲۴ خارجی) برای توسعه پایدار، با موفقیت از تحلیل عاملی برای تقلیل این مجموعه گسترده به ۱۱ عامل معنادار استفاده کردند. این اقدام نه تنها داده‌ها را قابل مدیریت ساخت، بلکه به عنوان یک پیش‌پردازش حیاتی، زمینه را برای به کارگیری روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره پیچیده‌تر مانند DANP فراهم آورد و عملاً امکان‌پذیری تحلیل‌های بعدی را تضمین کرد [۱۳].
- **تحلیل خوشه‌ای<sup>۲</sup>:** تحلیل خوشه‌ای با هدف گروه‌بندی مشاهدات به گونه‌ای انجام می‌شود که مشاهدات در یک خوشه نسبت به مشاهدات در خوشه‌های دیگر به یکدیگر شبیه‌تر باشند [۱۴]. این تکنیک به ویژه در تحقیقات بازاریابی برای بخش‌بندی بازار

<sup>۱</sup> Factor Analysis

<sup>۲</sup> Cluster Analysis



کاربردی حیاتی دارد. برای مثال، زارعی و سیاه‌سرانی (۱۳۹۶) با استفاده از تحلیل خوشه‌ای K-میانگین، توانستند جامعه مشتریان سالمند را به دو بخش کاملاً متفاوت "مشتاق" و "روی‌گردان" از خرید محصولات ارگانیک تقسیم کنند. این بخش‌بندی، به پژوهشگران اجازه داد تا در مرحله بعد، با استفاده از درخت تصمیم، برای هر گروه به صورت مجزا، مدل‌های پیش‌بینی رفتار و استراتژی‌های بازاریابی متناسبی را تدوین کنند. بنابراین، تحلیل خوشه‌ای در این پژوهش نقشی کلیدی به عنوان مبنایی برای تحلیل‌های هدفمندتر ایفا کرد [۱۵].

### ۲-۵-۳- مدل‌سازی معادلات ساختاری (SEM)

SEM یک تکنیک آماری چندمنظوره است که عناصر تحلیل عاملی و تحلیل مسیر را ترکیب می‌کند. این روش به محققان امکان می‌دهد فرضیه‌های پیچیده درباره روابط علی بین چندین متغیر را آزمایش کنند. این روش، با قابلیت مدیریت توأمان متغیرهای مشاهده‌شده و پنهان، بستری مناسب برای بررسی روابط بین متغیرهای اندازه‌گیری‌شده و اندازه‌گیری‌نشده فراهم می‌سازد. به عنوان یک مثال کاربردی در پژوهش‌های داخلی، طلایی (۱۴۰۳) در مطالعه خود برای ارزیابی موانع پذیرش اقتصاد چرخشی و صنعت ۴.۰، پس از شناسایی و سطح‌بندی موانع با روش ISM، از مدل‌سازی معادلات ساختاری برای آزمون و تأیید روابط ساختاری بین این موانع بهره برده است. این پژوهش نمونه‌ای ملموس از چگونگی استفاده از SEM برای اعتبارسنجی یک مدل مفهومی پیچیده در حوزه مدیریت و صنعت را به نمایش می‌گذارد [۱۶].

SEM به ویژه برای موارد زیر مفید است:

- **تحلیل عاملی تأییدی:** یک روش آماری است که برای ارزیابی میزان انطباق یک مدل اندازه‌گیری فرضی با داده‌های مشاهده‌شده به کار می‌رود. این روش به محقق کمک می‌کند تا اطمینان حاصل کند که آیتم‌های ابزار اندازه‌گیری، سازه‌های مورد نظر را به درستی اندازه‌گیری می‌کنند از این جهت به آنها مدل‌های اندازه‌گیری نیز گفته می‌شود [۱۲].

---

<sup>۱</sup> Confirmatory Factor Analysis



• **تحلیل مسیر**<sup>۱</sup>: روشی است که به محققان امکان می‌دهد روابط علی مستقیم و غیرمستقیم بین متغیرها را در یک مدل فرضی آزمون کنند. به این مدل‌ها در تلفیق همزمان با تعیین بارهای عاملی مدل‌های ساختاری اطلاق می‌شود. [۹]. [۱۷].

روش‌های آماری، ابزارهای ضروری برای تحلیل داده‌ها در پژوهش‌های علمی به شمار می‌روند و محققان را قادر می‌سازند تا از داده‌های جمع‌آوری شده، نتایج معنادار و قابل استناد استخراج نمایند. انتخاب مناسب تکنیک آماری، نقشی حیاتی در تضمین اعتبار و دقت یافته‌های تحقیق ایفا می‌کند. این تصمیم، فرآیندی پیچیده است که تحت تأثیر عوامل متعددی از جمله هدف تحقیق، ماهیت داده‌ها و ویژگی‌های مقیاس‌های اندازه‌گیری مورد استفاده قرار می‌گیرد [۱۸]، [۱۰].

#### ۲-۶- پیشینه تحقیق

طبق بررسی پژوهش‌های خارجی در راستای ارائه راهنمایی جامع برای انتخاب روش‌های آماری مناسب در پژوهش‌های علمی، مطالعات کمی صورت گرفته است. در این میان خوساینوآ<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۱۶) با ارائه یک الگوریتم، چارچوبی برای انتخاب روش‌های آماری بر اساس نوع داده، اهداف پژوهش و شرایط مطالعه فراهم آورده‌اند. در این چارچوب، روش‌های آماری کلیدی در دسته‌های مقایسه میانگین‌ها، همبستگی، رگرسیون، توزیع و تحلیل چندمتغیره معرفی شده و بر اهمیت درک ماهیت مسئله آماری و شرایط مطالعه برای انتخاب روش مناسب تأکید شده است. همچنین، روش‌های آماری بر اساس نوع فعالیت علمی و کاربردی دسته‌بندی شده‌اند [۱۹]. در ادامه میشرا<sup>۳</sup> و همکاران (۲۰۱۹) در پژوهش خود به بررسی کاربرد آزمون‌های آماری t، ANOVA و ANCOVA برای مقایسه میانگین‌ها بین گروه‌ها پرداخته و تفاوت‌های کلیدی میان این روش‌ها را در تعداد گروه‌های مقایسه‌شده و وجود متغیرهای کمکی شرح داده‌اند. آن‌ها تأکید می‌کنند که انتخاب هر روش وابسته به نوع داده (پیوسته و نرمال) و اهداف پژوهشی است و حجم نمونه کافی برای جلوگیری از تأثیر داده‌های پرت ضروری است [۱۰]. همچنین تلی<sup>۴</sup> و همکاران (۲۰۲۳) با تمرکز بر داده‌های زیست‌پزشکی، به بررسی روش‌های آماری پارامتریک و ناپارامتریک پرداخته و تأکید می‌کنند

<sup>۱</sup> Path Analysis  
<sup>۲</sup> Khusainova

<sup>۳</sup> Mishra  
<sup>۴</sup> Teli



که انتخاب روش مناسب بر اساس هدف مطالعه، نوع داده (پیوسته یا گسسته) و نحوه اندازه‌گیری (جفتی یا مستقل) صورت می‌گیرد. آن‌ها بر اهمیت درک فرضیات هر روش و تأثیر حجم نمونه بر قدرت آزمون‌های آماری تأکید کرده و به اهمیت تفسیر صحیح مقدار  $p$  و تمایز بین معناداری آماری و بالینی اشاره می‌کنند [۱۸]. در همین راستا، آجی<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۲۴) با ارائه راهنمایی جامع، بر اهمیت درک سوال پژوهش، نوع داده و توزیع داده‌ها تأکید کرده و توصیه می‌کنند که پژوهشگران با تعیین نوع داده (اسمی، ترتیبی، فاصله‌ای، نسبتی) و بررسی توزیع آن (نرمال یا غیرنرمال)، به انتخاب آزمون‌های پارامتریک یا ناپارامتریک مناسب بپردازند. آن‌ها همچنین به ملاحظاتمانند تعداد گروه‌ها، نوع نمونه‌ها (مستقل یا جفتی) و حجم نمونه اشاره می‌کنند [۲۰]. در نهایت به دنبال این تلاش‌ها، کیم، کیم، و کواک<sup>۲</sup> (۲۰۲۴)، مقاله‌ای با عنوان "رهنمودهای جامع برای روش‌های تحلیل آماری مناسب در پژوهش" منتشر کردند. هدف آن‌ها ارائه راهنمایی جامع برای انتخاب سیستماتیک روش‌های تحلیل آماری مناسب، با تمرکز بر مرحله آزمون فرضیه آماری و دسته‌بندی متغیرها در تحقیقات زیست‌پزشکی است. این مطالعه یک فلوجارت عملی را برای تسهیل تصمیم‌گیری روش‌شناختی ارائه می‌دهد که به بهبود کیفیت مطالعات کمک می‌کند. این مقاله طیف وسیعی از روش‌های آماری پرکاربرد را با جزئیات بررسی می‌کند که شامل آزمون‌های نرمال بودن،  $t$ -test، ANOVA و انواع آن، کای-دو، فیشر، همبستگی و رگرسیون‌های خطی و لجستیک است [۲۱]. بررسی پیشینه نشان می‌دهد که به طور خاص، مطالعات جامعی در خصوص ارائه راهنمای کاربردی برای انتخاب روش‌های تحلیل آماری مناسب با تمرکز بر روش‌های تحلیل آماری چندمتغیره پارامتریک، به ویژه با در نظر گرفتن تنوع متغیرها و پیچیدگی روابط در علوم انسانی، صورت نگرفته است. فقدان چنین مطالعاتی، ضرورت انجام پژوهش حاضر را بیش از پیش نمایان می‌سازد، تا با ارائه یک راهنمای جامع و کاربردی، پژوهشگران داخلی را در انتخاب آگاهانه روش‌های آماری متناسب با نیازهای پژوهشی خود یاری رساند. در راستای ارائه تصویری جامع از روش‌های آماری مورد استفاده در مطالعات انتخاب روش آماری، جدول ۴ به مقایسه تطبیقی روش‌های آماری به کار رفته در پژوهش‌های مختلف می‌پردازد. این جدول، روش‌های آماری مورد استفاده توسط خوساینوا و همکاران (۲۰۱۶)، آپادیای (۲۰۱۷)، میشرای و همکاران (۲۰۱۹)، تلی و

<sup>۱</sup> Ajee

<sup>۲</sup> Kim, Kim, & Kwak



همکاران (۲۰۲۳) و آجی و همکاران (۲۰۲۴) را در کنار روش‌های پیشنهادی پژوهش حاضر ارائه می‌دهد. هدف از ارائه این جدول، نشان دادن تنوع روش‌های آماری مورد استفاده در این حوزه و همچنین برجسته کردن نوآوری‌های پژوهش حاضر در مقایسه با مطالعات پیشین است. با بررسی این جدول، می‌توان دریافت که پژوهش حاضر با ارائه طیف گسترده‌تری از روش‌های آماری پیشرفته و تخصصی، گامی فراتر از مطالعات قبلی برداشته است.

**جدول ۴ - مقایسه روش‌های آماری مورد استفاده در مطالعات انتخاب روش آماری**

منبع	روش‌های آماری
[۱۹]	آزمون اف <sup>۱</sup> ، آزمون تی استیودنت <sup>۲</sup> ، آزمون زد <sup>۳</sup> ، تحلیل رگرسیون <sup>۴</sup> ، مدل کاکس <sup>۵</sup> ، تحلیل واریانس دوطرفه <sup>۶</sup> ، تحلیل عاملی <sup>۷</sup> ، تحلیل تابع تشخیص <sup>۸</sup> ، تحلیل خوشه‌ای <sup>۹</sup> ، آزمون خی دو <sup>۱۰</sup> ، آزمون کولموگروف-اسمیرنوف <sup>۱۱</sup> ، آزمون مک نمار <sup>۱۲</sup> ، آزمون کیو <sup>۱۳</sup> ، آزمون یو مان-ویتنی <sup>۱۴</sup> ، آزمون فی <sup>۱۵</sup> ، آزمون ال <sup>۱۶</sup> ، آزمون ام <sup>۱۷</sup> ، آزمون اچ کروسکال-والیس <sup>۱۸</sup> ، آزمون جانکهرتر-پستر <sup>۱۹</sup> ، آزمون جی <sup>۲۰</sup> ، آزمون علامت، آزمون تی ویلکاکسون <sup>۲۱</sup> ، همبستگی (ضریب همبستگی پیرسون <sup>۲۲</sup> ، ضریب همبستگی اسپیرمن <sup>۲۳</sup> ، همبستگی (ضریب همبستگی دوسطحی <sup>۲۴</sup> ، ضریب همبستگی کندال تاو <sup>۲۵</sup> )، تحلیل رگرسیون چندگانه <sup>۲۶</sup> ، مقایسه‌های چندگانه پارامتری <sup>۲۷</sup> ، تحلیل واریانس اندازه‌گیری‌های مکرر <sup>۲۸</sup> ، آزمون لگ رنک <sup>۲۹</sup>
[۱۰]	تحلیل رگرسیون لجستیک باینری <sup>۳۰</sup> ، تحلیل رگرسیون لجستیک چندجمله‌ای <sup>۳۱</sup> ، منحنی نمودار مشخصه عملکرد <sup>۳۲</sup> ، منحنی کاپلان-مایر <sup>۳۳</sup> ، تحلیل رگرسیون کاکس <sup>۳۴</sup> ، آزمون تشخیصی <sup>۳۵</sup> ، آمار کاپا (وزن دار و بدون وزن) <sup>۳۶</sup> /همبستگی درون‌کلاسی <sup>۳۷</sup> ، میانه <sup>۳۸</sup> ، دامنه میان چارکی <sup>۳۹</sup> ، آزمون

<sup>۱</sup> F-test

<sup>۲</sup> t-test

<sup>۳</sup> z-test

<sup>۴</sup> Regression analysis

<sup>۵</sup> Cox model

<sup>۶</sup> Two-way analysis of variance

<sup>۷</sup> Factor analysis

<sup>۸</sup> Discriminant function analysis

<sup>۹</sup> Cluster analysis

<sup>۱۰</sup> Chi-square test

<sup>۱۱</sup> Kolmogorov-smirnov

<sup>۱۲</sup> McNemar's test

<sup>۱۳</sup> Q-test

<sup>۱۴</sup> Mann-Whitney U-test

<sup>۱۵</sup> ϕ-test

<sup>۱۶</sup> L-test

<sup>۱۷</sup> m-test

<sup>۱۸</sup> Kruskal-Wallis H-test

<sup>۱۹</sup> Jonckheere-Terpstra

<sup>۲۰</sup> G-test

<sup>۲۱</sup> Wilcoxon T-test

<sup>۲۲</sup> Pearson correlation coefficient

<sup>۲۳</sup> Spearman rank correlation coefficient

<sup>۲۴</sup> biserial correlation coefficient,

<sup>۲۵</sup> Kendall tau rank correlation coefficient

<sup>۲۶</sup> Multiple regression analysis

<sup>۲۷</sup> Parametric multiple comparisons

<sup>۲۸</sup> Analysis of variance of repeated measurements

<sup>۲۹</sup> log-rank test

<sup>۳۰</sup> Binary Logistic regression analysis

<sup>۳۱</sup> Multinomial Logistic regression analysis

<sup>۳۲</sup> Receiver operating characteristics curve

<sup>۳۳</sup> Kaplan-Meier curve

<sup>۳۴</sup> Cox regression analysis

<sup>۳۵</sup> Diagnostic accuracy

<sup>۳۶</sup> Unweighted and weighted Kappa statistics

<sup>۳۷</sup> Intra class correlation

<sup>۳۸</sup> Median

<sup>۳۹</sup> Interquartile range



منبع	روش‌های آماری
	من-ویتنی، رتبه علامت‌دار ویلکاکسون، آزمون رتبه علامت‌دار ویلکاکسون نمونه‌های همبسته <sup>۱</sup> ، آزمون اچ کروسکال-والیس، آزمون فریدمن <sup>۲</sup> ، ضریب همبستگی رتبه اسپیرمن، مدل رگرسیون غیر خطی / مدل رگرسیون خطی لگاریتمی برای داده‌های لگ نرمال <sup>۳</sup> ، آزمون خی دو پیرسون <sup>۴</sup> ، آزمون دقیق فیشر <sup>۵</sup> ، آزمون مک نمار، آزمون Q کوکران <sup>۶</sup> ، آزمون زد برای نسبت‌ها <sup>۷</sup>
[۱۸]	آزمون تی استیودنت (تک نمونه‌ای) <sup>۸</sup> ، آزمون تی استیودنت (نمونه‌های مستقل)، آزمون تی استیودنت (نمونه‌های زوجی) <sup>۹</sup> ، آنالیز واریانس (یک‌طرفه)، آنالیز واریانس (اندازه‌گیری‌های مکرر) <sup>۱۰</sup> ، ضریب همبستگی پیرسون، تحلیل رگرسیون خطی <sup>۱۱</sup> ، آزمون یو مان-ویتنی، آزمون رتبه علامت‌دار ویلکاکسون، آزمون اچ کروسکال-والیس، آزمون فریدمن، ضریب همبستگی رتبه اسپیرمن، رگرسیون خطی لگاریتمی <sup>۱۲</sup> ، آزمون دقیق فیشر، آزمون خی دو پیرسون، آزمون کیو کوکران، آزمون مک نمار، آزمون زد، ضریب همبستگی درون‌کلاسی، آماره کاپا <sup>۱۳</sup> ، روش کاپلان-مایر، تحلیل رگرسیون کاکس، منحنی مشخصه عملکرد گیرنده (ROC)،
[۲۰]	آزمون تی، آزمون تی زوجی/آزمون زد، آزمون من-ویتنی، رتبه علامت‌دار ویلکاکسون، خی دو، خی دو و دقیق فیشر (نمونه‌های کوچک)، آزمون مک نمار، آنالیز واریانس یک‌طرفه، آزمون کروسکال والیس، آزمون فریدمن، آزمون خی دو برای استقلال <sup>۱۴</sup> ، آزمون Q کوکران، ضریب همبستگی رتبه‌ای پیرسون <sup>۱۵</sup> ، ضریب همبستگی پیرسون، همبستگی رتبه اسپیرمن برای داده‌های زوجی <sup>۱۶</sup> ، اندازه‌گیری‌های مکرر آنوا <sup>۱۷</sup> .
[۲۱]	آزمون تی یک نمونه‌ای، آزمون تی دو نمونه‌ای، آزمون تی جفت‌شده، آنالیز واریانس یک طرفه، آنالیز کوواریانس، آنالیز واریانس چندمتغیره، آنالیز کوواریانس چندمتغیره، آنالیز واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر، آنالیز واریانس یک عاملی با اندازه‌گیری‌های مکرر، آنالیز واریانس دو عاملی با اندازه‌گیری‌های مکرر، آزمون کای-دو، آزمون نیکویی برازش، آزمون استقلال، آزمون همگنی، آزمون دقیق فیشر، آنالیز همبستگی، ضریب همبستگی پیرسون، ضریب همبستگی رتبه‌ای اسپیرمن، آنالیز رگرسیون خطی، مدل خطی تعمیم‌یافته، آنالیز رگرسیون خطی ساده، آنالیز رگرسیون خطی چندگانه، آنالیز رگرسیون سری زمانی، آنالیز رگرسیون لجستیک، آنالیز رگرسیون لجستیک باینری، آنالیز رگرسیون لجستیک باینری ساده، آنالیز رگرسیون لجستیک باینری چندگانه، آنالیز رگرسیون

<sup>۱</sup> Wilcoxon signed-rank test for related samples

<sup>۲</sup> Friedman test

<sup>۳</sup> Log linear regression model on log normal data

<sup>۴</sup> Pearson's chi-squared test)

<sup>۵</sup> Fisher's exact test

<sup>۶</sup> Cochran's Q test

<sup>۷</sup> Z test for proportions

<sup>۸</sup> One-sample t-test

<sup>۹</sup> Paired t-test

<sup>۱۰</sup> Repeated measures ANOVA

<sup>۱۱</sup> Linear regression analysis

<sup>۱۲</sup> Logarithmic linear regression

<sup>۱۳</sup> Kappa statistic

<sup>۱۴</sup> Chi-square test for independence

<sup>۱۵</sup> Pearson rank-order correlation coefficient

<sup>۱۶</sup> Spearman rank correlation for paired data

<sup>۱۷</sup> Repeated measures ANOVA



منبع	روش‌های آماری
	لجستیک چندجمله‌ای، آنالیز رگرسیون لجستیک چندجمله‌ای ساده، آنالیز رگرسیون لجستیک چندجمله‌ای چندگانه، آنالیز رگرسیون لجستیک ترتیبی، آنالیز رگرسیون لجستیک ترتیبی ساده، آنالیز رگرسیون لجستیک ترتیبی چندگانه، آزمون کروسکال-والیس.
پژوهش حاضر	تحلیل رگرسیون (شامل رگرسیون چندگانه)، تحلیل رگرسیون لجستیک باینری/پروبیتم <sup>۱</sup> ، تحلیل رگرسیون لجستیک چندوجهی <sup>۲</sup> ، تحلیل رگرسیون ترتیبی <sup>۳</sup> ، تحلیل رگرسیون با متغیرهای ساختگی <sup>۴</sup> ، تحلیل همبستگی کانونی <sup>۵</sup> ، ضریب توافق (وی کرامر <sup>۶</sup> و ...)، آزمون مقایسه میانگین دو گروه مستقل/تحلیل واریانس یک‌طرفه، آزمون مقایسه میانگین دو گروه همبسته/تحلیل اندازه‌گیری مکرر <sup>۷</sup> ، تحلیل واریانس چندراهه <sup>۸</sup> ، تحلیل واریانس چندمتغیره یک‌طرفه <sup>۹</sup> ، تحلیل واریانس چندمتغیره چندراهه <sup>۱۰</sup> ، تحلیل کوواریانس یک‌طرفه <sup>۱۱</sup> ، تحلیل کوواریانس چندراهه <sup>۱۲</sup> ، تحلیل رگرسیون تعدیل‌شده/سلسله‌مراتبی <sup>۱۳</sup> ، تحلیل مسیر <sup>۱۴</sup> (سوبل، بارون و کنی)/مدل‌های ساختاری در مدل‌سازی معادلات ساختاری <sup>۱۵</sup> ، تحلیل خوشه‌ای K-means <sup>۱۶</sup> ، تحلیل خوشه‌ای سلسله‌مراتبی <sup>۱۷</sup> ، تحلیل عاملی نوع Q <sup>۱۸</sup> ، تحلیل خوشه‌ای دو قسمتی <sup>۱۹</sup> ، تحلیل تشخیصی، تحلیل عاملی نوع R شامل تحلیل مؤلفه‌های اصلی/مدل‌های اندازه‌گیری و تحلیل عامل‌های مشترک <sup>۲۰</sup> ، تحلیل عاملی با متغیرهای کیفی <sup>۲۱</sup> .

جمع‌بندی پیشینه تحقیق نشان می‌دهد که اگرچه تلاش‌هایی برای ارائه راهنمای انتخاب روش آماری صورت گرفته، اما این مطالعات با سه محدودیت عمده مواجه‌اند: (۱) محدودیت در دامنه پوشش: اغلب راهنماها بر مجموعه‌ای محدود از آزمون‌ها (مانند آزمون‌های t و ANOVA) متمرکز کرده و روش‌های تحلیل چندمتغیره پیچیده‌تر که در تحقیقات مدیریتی امروزی رایج هستند (مانند تحلیل‌های رگرسیونی پیشرفته، تحلیل واریانس چندمتغیره، تحلیل مسیر و انواع روش‌های خوشه‌بندی) را نادیده گرفته‌اند. (۲) فقدان رویکرد یکپارچه: کمتر مطالعه‌ای توانسته است تحلیل‌های وابستگی (مانند رگرسیون و واریانس) و تحلیل‌های درون‌وابستگی (مانند

<sup>۱</sup> Binary/Probit logistic regression analysis

<sup>۲</sup> Multinomial logistic regression analysis

<sup>۳</sup> Ordinal regression analysis

<sup>۴</sup> Regression analysis with dummy variables

<sup>۵</sup> Canonical correlation analysis

<sup>۶</sup> Cramer's V

<sup>۷</sup> Repeated measures analysis

<sup>۸</sup> Multi-way ANOVA

<sup>۹</sup> One-way MANOVA

<sup>۱۰</sup> Multi-way MANOVA

<sup>۱۱</sup> One-way ANCOVA

<sup>۱۲</sup> Multi-way ANCOVA

<sup>۱۳</sup> Moderated/Hierarchical regression analysis

<sup>۱۴</sup> Path analysis

<sup>۱۵</sup> Structural equation modeling

<sup>۱۶</sup> K-means cluster analysis

<sup>۱۷</sup> Hierarchical cluster analysis

<sup>۱۸</sup> Q factor analysis

<sup>۱۹</sup> Two-step cluster analysis

<sup>۲۰</sup> R factor analysis/Principal component analysis/Measurement models and common factor analysis

<sup>۲۱</sup> Factor analysis with categorical variables



تحلیل عاملی و خوشه‌ای) را در یک چارچوب تصمیم‌گیری واحد و منسجم ادغام کند. (۳) عدم تمرکز بر نیازهای علوم مدیریت: مثال‌ها و کاربردهای ارائه‌شده به طور خاص برای مسائل پژوهشی رایج در مدیریت (بازاریابی، منابع انسانی، مالی و...) طراحی نشده‌اند. نوآوری اصلی پژوهش حاضر در پاسخ به همین خلاءها شکل گرفته است. این مقاله با ارائه یک فلوچارت جامع و جداول کاربردی، چارچوبی یکپارچه فراهم می‌آورد که نه تنها طیف وسیعی از روش‌های پارامتریک ساده تا پیشرفته را پوشش می‌دهد، بلکه با ارائه مثال‌های ملموس از حوزه مدیریت، فرآیند تصمیم‌گیری را برای پژوهشگران این رشته تسهیل کرده و ارزشی فراتر از راهنماهای موجود خلق می‌کند.

#### ۲-۷- روش‌شناسی تدوین و اعتبارسنجی چارچوب

چارچوب نظام‌مند ارائه‌شده در این مقاله که در قالب فلوچارت (شکل ۱) و جداول تکمیلی (جداول ۵ تا ۸) تجسم یافته، محصول یک فرآیند سه‌مرحله‌ای روش‌شناختی مبتنی بر «سنتز ادبیات» است. این رویکرد برای توسعه مدل‌ها و چارچوب‌های مفهومی در پژوهش‌های روش‌شناختی رایج است. مراحل تدوین و اعتبارسنجی چارچوب به شرح زیر بوده است:

مرحله اول: شناسایی و استخراج مبانی. در این مرحله، منابع کلاسیک و معاصر در زمینه آمار چندمتغیره و روش تحقیق کمی (از جمله Tabachnick, ۲۰۰۷; Field, ۲۰۲۴) به طور جامع بررسی شدند. هدف، استخراج معیارهای اصلی برای انتخاب روش آماری بود که شامل: الف) هدف پژوهش (تحلیل وابستگی یا درون‌وابستگی)، ب) تعداد و نقش متغیرها (مستقل، وابسته، میانجی، تعدیلگر)، ج) مقیاس اندازه‌گیری متغیرها، و د) مفروضات کلیدی هر روش می‌شد.

مرحله دوم: تحلیل تطبیقی و شناسایی خلاء. در این مرحله، چارچوب‌های موجود برای انتخاب روش آماری که در بخش پیشینه تحقیق به آن‌ها اشاره شد (کیم و همکاران، ۲۰۲۴؛ خوساینوا و همکاران، ۲۰۱۶) مورد تحلیل تطبیقی قرار گرفتند. این تحلیل نشان داد که چارچوب‌های قبلی یا دامنه محدودی دارند یا به‌اندازه کافی برای پژوهشگران علوم انسانی و مدیریت کاربردی نیستند یا روش‌های چندمتغیره پیچیده مانند تحلیل مسیر، تحلیل خوشه‌ای و تحلیل واریانس چندمتغیره را به صورت یکپارچه پوشش نمی‌دهند. این خلاء، مبنای اصلی طراحی چارچوب جدید قرار گرفت.



مرحله سوم: طراحی، ساختاردهی و اعتبارسنجی منطقی. بر اساس یافته‌های دو مرحله قبل، چارچوب نهایی در قالب یک فلوچارت تصمیم‌گیری سلسله‌مراتبی طراحی شد. منطق این فلوچارت از کلی‌ترین سطح، هدف تحقیق، آغاز شده و به جزئی‌ترین سطح، انتخاب تکنیک خاص، می‌رسد. اعتبار چارچوب از طریق دو روش تضمین شد: الف) اعتبار محتوایی: اطمینان از اینکه چارچوب، طیف وسیعی از روش‌های پارامتریک پرکاربرد در علوم مدیریت را پوشش می‌دهد که از طریق مقایسه با سرفصل‌های کتب مرجع و مقالات پیشین حاصل شد. ب) اعتبار منطقی: بررسی سازگاری درونی مسیرهای تصمیم‌گیری در فلوچارت و اطمینان از اینکه هر انشعاب، بر اساس معیارهای علمی و پذیرفته‌شده آماری صورت می‌گیرد. همچنین، چارچوب اولیه توسط دو تن از متخصصان آمار و روش تحقیق مورد بازبینی قرار گرفت و اصلاحات پیشنهادی ایشان در نسخه نهایی اعمال گردید.

#### ۴- یافته‌های پژوهش

فرایند انتخاب روش آماری در این پژوهش بر اساس یک چارچوب تصمیم‌گیری نظام‌مند استوار است که در فلوچارت (شکل ۱) و جداول تکمیلی (۵ تا ۸) تجسم یافته است. این چارچوب، پژوهشگر را از کلی‌ترین هدف تحقیق به سوی مشخص‌ترین تکنیک آماری هدایت می‌کند.

۱. انشعاب بنیادین: تحلیل وابستگی در مقابل درون‌وابستگی، نقطه شروع چارچوب،

تمایز میان دو هدف بنیادین پژوهشی است که مسیر تحلیل را تعیین می‌کند:

- تحلیل وابستگی: هدف، تبیین یا پیش‌بینی یک یا چند متغیر (وابسته) بر اساس مجموعه‌ای از متغیرهای دیگر (مستقل) است. این رویکرد ذاتاً به دنبال کشف روابط علی است. (شاخه آبی)
- تحلیل درون‌وابستگی: هدف، کشف ساختارهای پنهان، الگوها یا گروه‌بندی‌ها در مجموعه‌ای از متغیرها یا آزمودنی‌ها، بدون تفکیک پیشینی به متغیر مستقل و وابسته است. (شاخه صورتی)

۲. مسیر تحلیل وابستگی (بررسی روابط علی): در این مسیر، منطق بررسی رابطه،

انشعاب بعدی را شکل می‌دهد:

مبنای همبستگی (پیش‌بینی و تبیین): اگر هدف، مدل‌سازی میزان تأثیر متغیرهای

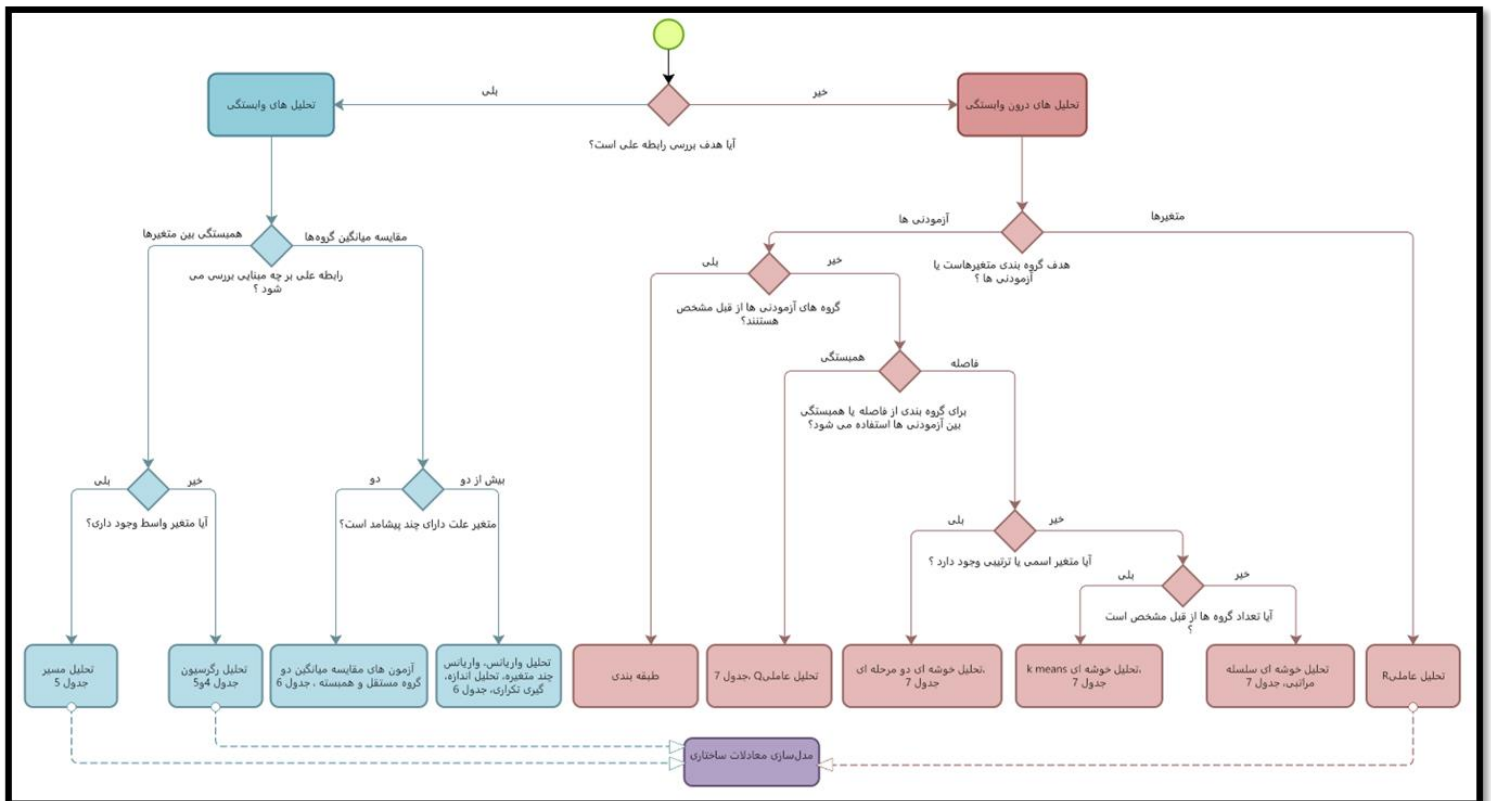
مستقل بر متغیر وابسته باشد، دو سناریو اصلی مطرح است:



- **مدل‌های ساختاری پیچیده (با متغیر واسط):** حضور متغیر واسط نشان‌دهنده یک زنجیره علی غیرمستقیم است. «تحلیل مسیر» و شکل توسعه‌یافته آن، «مدل‌سازی معادلات ساختاری»، برای آزمون چنین مدل‌های نظری پیچیده‌ای طراحی شده‌اند (رجوع شود به جدول ۵، ردیف ۲ و ۴). این روش‌ها فراتر از پیش‌بینی صرف رفته و کل ساختار نظری را به صورت یکپارچه آزمون می‌کنند.
  - **مدل‌های پیش‌بینی مستقیم (بدون متغیر واسط):** در غیاب واسط، تمرکز بر پیش‌بینی مستقیم متغیر وابسته است. «تحلیل رگرسیون» ابزار اصلی است. نوع رگرسیون (خطی، لجستیک، چندجمله‌ای و...) به مقیاس اندازه‌گیری متغیرها و ماهیت رابطه بین آن‌ها بستگی دارد که جزئیات آن در جدول ۵ تشریح شده است. جدول ۶ نیز نقش متغیر تعدیل‌گر در این مدل‌ها را روشن می‌سازد.
  - **مبنای مقایسه میانگین‌ها (بررسی تفاوت):** اگر متغیر مستقل (علت) ماهیت گروه‌بندی (اسمی یا ترتیبی) داشته باشد، اثر آن از طریق مقایسه میانگین متغیر وابسته در گروه‌های مختلف سنجیده می‌شود.
  - **دو گروه:** برای مقایسه دو سطح از یک عامل (مثلاً گروه کنترل و آزمایش)، «آزمون‌های مقایسه میانگین» (برای گروه‌های مستقل یا همبسته) به کار می‌رود.
  - **بیش از دو گروه:** برای مقایسه بیش از دو گروه، «تحلیل واریانس» و انواع آن مانند «تحلیل واریانس چندمتغیره» (برای چند متغیر وابسته) یا «تحلیل کوواریانس» (برای کنترل متغیرهای مزاحم) ابزارهای استاندارد هستند. جزئیات این روش‌ها در جدول ۷ ارائه شده است.
۳. **مسیر تحلیل درون‌وابستگی (کشف ساختارهای پنهان):** در این مسیر، هدف شناسایی الگوهای ذاتی داده‌هاست. انتخاب روش به واحد تحلیل (متغیرها یا آزمودنی‌ها) بستگی دارد:
- **گروه‌بندی متغیرها (کاهش ابعاد):** برای خلاصه کردن مجموعه‌ای بزرگ از متغیرها در چند عامل یا سازه پنهان، «تحلیل عاملی نوع R» به کار می‌رود. هدف، شناسایی ساختار زیربنایی متغیرهاست.



- **گروه‌بندی آزمودنی‌ها (بخش‌بندی):** برای دسته‌بندی افراد یا موارد مشابه در گروه‌های همگن، از روش‌های طبقه‌بندی یا خوشه‌بندی استفاده می‌شود.
  - **طبقه‌بندی:** زمانی که گروه‌ها از پیش مشخص هستند (مانند مشتریان وفادار و غیروفادار)، از این روش برای ساخت مدلی جهت پیش‌بینی عضویت گروهی افراد جدید استفاده می‌شود.
  - **خوشه‌بندی:** زمانی که گروه‌ها نامشخص هستند، هدف کشف این گروه‌هاست. انتخاب روش خوشه‌بندی به منطق گروه‌بندی (فاصله یا همبستگی) و نوع داده‌ها بستگی دارد که در فلوچارت و جدول ۸ به تفصیل شرح داده شده است (شامل تحلیل عاملی نوع Q، خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی، k-means و دمرحله‌ای).
- هدف از ارائه این جداول، تسهیل فرآیند تصمیم‌گیری و انتخاب روش آماری مناسب برای پژوهشگران علوم انسانی است. با استفاده از این جداول، پژوهشگران می‌توانند با دقت و اطمینان بیشتری روش‌های آماری متناسب با نیازهای پژوهشی خود را انتخاب کنند و به ارتقای کیفیت و اعتبار پژوهش‌های خود کمک نمایند



شکل ۱ - فلوچارت راهنمای انتخاب روش‌های آماری



جدول ۵ - راهنمای انتخاب روش‌های تحلیل رگرسیون بر اساس متغیرهای مستقل و وابسته

فرضیه	روش تحلیل آماری	متغیر مستقل		متغیر وابسته									
		فاصله‌ای/نسبتی	نسبتی/اسمی	فاصله‌ای/نسبتی		ترتیبی		اسمی					
				نسبتی	فاصله‌ای	نسبتی	ترتیبی	چندوجهی		دووجهی			
								نسبتی	فاصله‌ای	نسبتی	فاصله‌ای		
کیفیت محصولات بر میزان فروش آنها تأثیر مستقیم مثبت معناداری دارد.	تحلیل رگرسیون	*			*								۱
زمان پردازش محصول بر پذیرش یا عدم پذیرش آن توسط مشتری تأثیر مستقیم مثبت معناداری دارد.	تحلیل رگرسیون لجستیک باینری/ پروبیست	*										*	۲
مدت سنوات شغلی بر طبقه شغلی (متصدی، کارشناسی، مدیریتی) تأثیر مستقیم مثبت معناداری دارد.	تحلیل رگرسیون لجستیک چندوجهی	*							*				۳
میزان درآمد ماهانه و سنوات کاری بر طبقه اجتماعی (از یک تا ۱۰) تأثیر مستقیم مثبت و معناداری دارد	تحلیل رگرسیون ترتیبی	*					*						۴
نوع ساختمان (آپارتمان، ویلا، منطقه شمال شهر، جنوب شهر، مرکز شهر) و وضعیت ساختمان (نوساز، قدیمی، بازسازی شده) بر قیمت خانه تأثیر مستقیم مثبت و معناداری دارد.	تحلیل رگرسیون با متغیرهای ساختمانی		*		*								۵
جنسیت (مرد، زن)، شغل (آزاد، کارمند، بیکار)، طبقه اجتماعی و منطقه سکونت (شهری، روستایی) بر تصمیم‌گیری افراد برای خرید محصول X تأثیر مستقیم مثبت و معناداری دارد.	تحلیل رگرسیون لجستیک باینری با متغیرهای ساختمانی		*									*	۶
سطح تحصیلات و تجربه کاری (کمتر از ۵ سال، ۵ تا ۱۰ سال، بیشتر از ۱۰ سال) بر تصمیم افراد برای خرید نوع خودرو (پراید، پژو، کرولا) تأثیر مستقیم مثبت و معناداری دارد	تحلیل رگرسیون لجستیک چندوجهی با متغیرهای ساختمانی		*						*				۷
شغل (آزاد، کارمند)، جنسیت (مرد، زن) و وضعیت تاهل (مجرد، متاهل، مطلقه) بر طبقه اجتماعی (از یک تا ۱۰) تأثیر مثبت و معناداری دارد	تحلیل رگرسیون ترتیبی با متغیرهای ساختمانی		*				*						۸



فرضیه	روش تحلیل آماری	متغیر مستقل		متغیر وابسته								ردیف
		فاصله‌ای / نسبی	اسمی / ترتیبی	فاصله‌ای / نسبی		ترتیبی		اسمی				
				نسبی	فاصله‌ای	پیش از یکی	پیش از یکی	چندوجهی		دووجهی		
								نسبی	فاصله‌ای	پیش از یکی	پیش از یکی	
نوع ساختمان (آپارتمان، ویلا، خانه دولکس)، منطقه (شمال شهر، جنوب شهر، مرکز شهر)، وضعیت ساختمان (نوساز، قدیمی، بازسازی شده) تاثیر مستقیم مثبت و معناداری بر قیمت و متراژ خانه دارند	تحلیل رگرسیون چندگانه با متغیرهای ساختمانی	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	۹
وزن، اندازه و تراکم محصول تاثیر مستقیم مثبت معناداری بر قیمت و درک مشتریان از کیفیت محصول دارد.	تحلیل رگرسیون چندگانه	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	۱۰
سن، سابقه کار و درآمد افراد همبستگی مستقیم مثبت و معناداری با انتخاب نوع خودرو (عادی، شاسی بلند، وانت) و رنگ خودرو (سفید، سیاه، نقره‌ای) دارد.	تحلیل همبستگی کانونی	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	۱۱
۱) سیستم تولیدی دستی با استراتژی تمایز و سیستم تولیدی مکانیزه با استراتژی رهبری هزینه توافق دارند. ۲) کارکنان خانم با مشاغل اداری و کارکنان آقا یا مشاغل فنی توافق دارند	ضریب توافق (وی کرامر و ...)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	۱۲

جدول ۶ - راهنمای انتخاب روش‌های تحلیل رگرسیون با متغیرهای تعدیل‌گر یا واسط

فرضیه	روش تحلیل آماری	متغیر واسط	متغیر تعدیلگر	متغیر مستقل		متغیر وابسته	ردیف
		فاصله‌ای / نسبی	فاصله‌ای / نسبی	فاصله‌ای / نسبی	اسمی / ترتیبی	فاصله‌ای / نسبی	
اندازه شرکت (تعداد کارکنان)، تاثیر بودجه تبلیغاتی بر فروش شرکت را تعدیل می‌کند.	تحلیل رگرسیون تعدیل شده / سلسله مراتبی	*	*	*	*	*	۱



ردیف	متغیر وابسته		متغیر مستقل		متغیر تعدیلگر	واسط
	فاصله‌ای / نسبی	اسمی / ترتیبی	فاصله‌ای / نسبی	اسمی / ترتیبی	فاصله‌ای / نسبی	فاصله‌ای / نسبی
۲	*	*	*			*
۳	*	*		*		
۴	*	*				*

جدول ۷- راهنمای انتخاب روش‌های تحلیل واریانس برای مقایسه میانگین‌ها و بررسی اثرات متغیرها

فرضیه: روش	روش تحلیل آماری	متغیر مزاحم / تعدیلگر / کنترل	متغیر مستقل				متغیر وابسته						ردیف
			فاصله‌ای / نسبی		اسمی / ترتیبی		فاصله‌ای / نسبی		ترتیبی		اسمی		
			فاصله‌ای / نسبی	ترتیبی	فاصله‌ای / نسبی	ترتیبی	فاصله‌ای / نسبی	ترتیبی	چندوجهی	دووجهی			
فرضیه: روش	روش تحلیل آماری	متغیر مزاحم / تعدیلگر / کنترل	فاصله‌ای / نسبی	ترتیبی	فاصله‌ای / نسبی	ترتیبی	فاصله‌ای / نسبی	ترتیبی	فاصله‌ای / نسبی	ترتیبی	چندوجهی	دووجهی	ردیف
دو گروه مستقل: بین میزان حقوق کارکنان خانم و آقا تفاوت معناداری وجود دارد (جنسیت بر میزان حقوق کارکنان تاثیر معناداری دارد). آزمون مقایسه میانگین دو گروه مستقل	آزمون مقایسه میانگین دو گروه مستقل / تحلیل واریانس یک												۱
دو گروه همبسته: آموزش ضمن خدمت منجر به بهبود عملکرد کارکنان می‌شود: مقایسه میانگین دو گروه همبسته	متغیره یک‌راهه، آزمون مقایسه میانگین دو گروه همبسته/تحلیل اندازه گیری تکراری			*	*								
چندگروه مستقل: رضایت دانشجویان دانشکده تحت تاثیر گروه تحصیلی ایشان (اقتصاد، مدیریت، حسابداری) است: تحلیل واریانس یک متغیره یک راهه	همبسته/تحلیل اندازه گیری تکراری												



روش	متغیر وابسته	متغیر مستقل		متغیر وابسته											
		متغیر / مزاحم / تعدیلگر / کنترل	فاصله ای / نسبتی		اسمی / ترتیبی		فاصله ای / نسبتی		ترتیبی		اسمی				
			چندوجهی	دووجهی	چندوجهی	دووجهی	چندوجهی	دووجهی	چندوجهی	دووجهی	چندوجهی	دووجهی	چندوجهی	دووجهی	
															اسمی
فرضیه: روش	روش تحلیل آماری	فاصله ای / نسبتی	اسمی / ترتیبی	فاصله ای / نسبتی	اسمی / ترتیبی	فاصله ای / نسبتی	اسمی / ترتیبی	فاصله ای / نسبتی	اسمی / ترتیبی	فاصله ای / نسبتی	اسمی / ترتیبی	فاصله ای / نسبتی	اسمی / ترتیبی	فاصله ای / نسبتی	اسمی / ترتیبی
چند گروه همبسته: رنگ محصول (سفید، مشکی و زرد) بر کیفیت ادراک ایشان از کیفیت محصول تاثیر مثبت معناداری دارد: تحلیل اندازه گیری تکراری															
۱) بین میزان حقوق کارکنان با طبقه‌های شغلی مختلف (متصدی، کارشناس، مدیر) تفاوت معناداری وجود دارد، ۲) بین میزان حقوق کارکنان با تحصیلات مختلف (دیپلم، لیسانس، فوق لیسانس) تفاوت معناداری وجود دارد، ۳) بین حقوق کارکنان با طبقه‌های شغلی - تحصیلات مختلف تفاوت معناداری وجود دارد. (طبقه شغلی، میزان تحصیلات و ارتباط این دو با هم بر حقوق کارکنان تاثیر معناداری دارد): تحلیل واریانس یک متغیره دوره‌ها	تحلیل واریانس یک متغیره، تحلیل اندازه گیری تکراری			*		*									۲
میزان سودآوری و تعداد کارکنان بین شرکتهای دولتی و خصوصی تفاوت معناداری دارد (نوع مالکیت شرکت دولتی یا خصوصی) بر میزان سودآوری و تعداد کارکنان آن تأثیر معناداری دارد: تحلیل واریانس دو متغیره یکراهه	تحلیل واریانس چندمتغیره، تحلیل اندازه گیری تکراری چندمتغیره				*	*									۳
۱) میزان سودآوری و سهم بازار بین شرکتهای دولتی و خصوصی تفاوت معناداری دارد، ۲) میزان سودآوری و سهم بازار بین شرکتها با اندازه‌های کوچک، متوسط و بزرگ تفاوت معناداری دارد، ۳) میزان سودآوری و سهم بازار بین شرکتها با نوع مالکیت و اندازه مختلف تفاوت معناری دارد (نوع مالکیت (دولتی یا خصوصی) و اندازه بنگاه اقتصادی (کوچک، متوسط، بزرگ) بر میزان سودآوری و سهم بازار تاثیر معناداری دارد): تحلیل واریانس دو متغیره دوره‌ها	تحلیل واریانس چندمتغیره، تحلیل اندازه گیری تکراری				*	*									۴
سن شاغل رابطه بین طبقه شغلی (متصدی، کارشناس، مدیر) و حقوق ایشان را تعدیل می‌کند.	تحلیل کوواریانس یک متغیره یک راهه	*			*	*									۵



رتبه	متغیر وابسته		متغیر مستقل				متغیر / مزاحم / تعدیلگر / کنترل	روش تحلیل آماری	فرضیه: روش
	اسمی		فاصله ای / ترتیبی		فاصله ای / ترتیبی				
	چندوجهی		نسبتی		نسبتی				
	رتبه	فاصله ای / ترتیبی	رتبه	فاصله ای / ترتیبی	رتبه	فاصله ای / ترتیبی			
۶				*				تحلیل کوواریانس یک متغیره چندراهه	میزان بدهی شرکت اثر نوع سیاست مالیاتی (انقباضی، انبساطی) و اندازه شرکت (کوچک، متوسط، بزرگ) بر میزان سرمایه‌گذاری آن‌ها را تعدیل می‌کند.
۷				*	*			تحلیل کوواریانس چندمتغیره یک راهه	سابقه کار اثر نوع پاداش (جایزه، حقوق، ترفیع) بر غیبت از کار و نرخ ترک شغل کارکنان را تعدیل می‌کند.
۸				*	*			تحلیل کوواریانس چندمتغیره چند راهه	نرخ بیکاری منطقه اثر منطقه جغرافیایی و سطح تولیدی آن بر توسعه اقتصادی و رفاه را تعدیل می‌کند.

جدول ۸- راهنمای انتخاب روش‌های تحلیل عاملی، خوشه‌ای و تشخیصی

رتبه	هدف کاهش یا ادغام:		نوع متغیرها		نوع تحقیق	روش تحلیل آماری	فرضیه
	آزمودنی‌ها		نوع متغیرها				
	تعداد کم	تعداد زیاد	اسمی / ترتیبی	فاصله ای / نسبتی			
۱	*	*	*	*	تاییدی	تحلیل خوشه ای K-means	مشتریان براساس متغیرهای مدت رابطه، آخرین خرید و فراوانی خرید در سه گروه مشتریان وفادار، مشتریان درآمدزا و مشتریان الماس قرار می‌گیرند.
۲	*	*	*	*	اکتشافی	تحلیل خوشه ای سلسله مراتبی	بافت‌های فرسوده شهری بنا بر قدمت، استقامت و هزینه موردنیاز ترمیم به چند گروه قابل تقسیم هستند.
۳	*	*	*	*	اکتشافی	تحلیل عاملی نوع Q	نظر کاربران داشبورد پژو پارس درخصوص ویژگی‌های فنی این قطعه در چندگروه قرار می‌گیرند.
۴	*	*	*	*	تاییدی	تحلیل خوشه ای دو مرحله ای	مشتریان براساس متغیرهای جنسیت، محله زندگی، مدت رابطه، آخرین خرید و فراوانی خرید در سه گروه مشتریان وفادار، مشتریان درآمدزا و مشتریان الماس قرار می‌گیرند.
۵	*	*	*	*	تاییدی	تحلیل تشخیصی	انواع سیستم‌های تولیدی در ایران (۵ نوع) را می‌توان براساس معادله ای از ترکیب خطی متغیرهای هزینه، کیفیت و نوآوری از یکدیگر تمایز و تفکیک کرد.
۵	*	*	*	*	تاییدی	تحلیل عاملی نوع R مانند تحلیل مولفه‌های اصلی /	سنجه‌های جایگزینی فرزند در شغل، انتخاب مجدد شغل و درخواست برای جابجایی شغلی ایجاد کننده سازه متغیر رضایت کلی شغل هستند. (۱)



ردیف	هدف کاهش یا ادغام:	نوع متغیرها		نوع تحقیق	روش تحلیل آماری	فرضیه
		آزمودنی‌ها				
		تعداد کم	تعداد زیاد			
						عوامل تبیین کننده پافشاری بر تصمیمات مدیران در سه محور خودتوجهی، انتظار و عامل قرار می‌گیرند. (۲)
۶	*			اکتشافی	تحلیل عاملی نوع R مانند تحلیل عامل‌های مشترک	عوامل تبیین کننده پافشاری بر تصمیمات مدیران در چند عامل قابل دسته‌بندی اند.
۷	*			اکتشافی / تاییدی	تحلیل عاملی با متغیرهای کیفی	شغل، رده اجتماعی و منطقه زندگی تبیین کننده سرمایه اجتماعی است.

#### ۴- بحث و دلالت‌ها

برخلاف پژوهش‌های پیشین که عمدتاً به معرفی پراکنده و مجزای روش‌های آماری می‌پرداختند، یافته اصلی و متمایز این مقاله، ارائه یک چارچوب تصمیم‌گیری نظام‌مند (شکل ۱) است. این چارچوب فرآیند پیچیده و گاه مبهم انتخاب روش آماری را به مجموعه‌ای از گام‌های منطقی، متوالی و قابل‌دفاع تبدیل می‌کند. باید توجه داشت که ارزش بنیادین این چارچوب نه در ابداع روش‌های جدید آماری، بلکه در ایجاد یک مسیر راهنمای یکپارچه و منسجم است که پژوهشگر را از سردرگمی در انتخاب روش نجات می‌دهد. در ادامه، دلالت‌های این چارچوب در دو بُعد روش‌شناختی برای پژوهشگران و کاربردی برای مدیران تشریح می‌شود.

##### ۴-۱- دلالت‌های روش‌شناختی برای پژوهشگران

مهم‌ترین دستاورد این چارچوب، ارتقای سطح دقت و صراحت روش‌شناختی در پژوهش‌های حوزه علوم انسانی و مدیریت است. در وهله نخست، این چارچوب منجر به شفاف‌سازی مسیر تصمیم‌گیری می‌شود؛ بدین معنا که فلوچارت ارائه‌شده، پژوهشگر را ملزم می‌سازد تا پیش از اقدام به هرگونه تحلیلی، به سؤالات بنیادین در خصوص هدف تحقیق (تمایز میان وابستگی یا درون‌وابستگی)، ماهیت متغیرها و سطح مقیاس آن‌ها پاسخی دقیق دهد. طی کردن این فرآیند



نظام‌مند، مانع از انتخاب‌های سلیقه‌ای یا مبتنی بر عادت شده و دفاع از روش انتخابی را در برابر داوران و جامعه علمی تسهیل می‌کند.

علاوه بر شفافیت، این پژوهش بر یکپارچه‌سازی تحلیل‌های چندگانه تأکید دارد. همان‌طور که در جدول ۴ نشان داده شد، پژوهش حاضر برخلاف رویکردهای تک‌بعدی مطالعات قبلی، طیف متنوعی از روش‌ها شامل رگرسیون، تحلیل واریانس، تحلیل مسیر و خوشه‌بندی را در قالب یک مدل منسجم گردآوری کرده است. برای مثال، پژوهشگری که قصد سنجش تأثیر یک متغیر مستقل اسمی (مانند نوع استراتژی) بر چند متغیر وابسته کمی (مانند سودآوری و سهم بازار) را دارد، با مراجعه به این چارچوب و به طور مشخص جدول ۷ (ردیف ۳)، به سادگی به روش «تحلیل واریانس چندمتغیره یک‌راهه» هدایت می‌شود؛ تصمیمی که در بسیاری از راهنماهای موجود به این وضوح و دقت تبیین نشده است.

#### ۴-۲- دلالت‌های کاربردی برای مدیران

اگرچه ماهیت اصلی این مقاله روش‌شناختی است، اما چارچوب ارائه‌شده دلالت‌های عمیقی برای محیط‌های اجرایی داشته و به‌طور غیرمستقیم به بهبود تصمیم‌گیری‌های مدیریتی مبتنی بر داده کمک شایانی می‌کند. کارکرد اصلی این چارچوب برای مدیران و تحلیلگران سازمانی، ترجمه مسائل واقعی کسب‌وکار به سؤالات آماری دقیق و یافتن پاسخ‌های معتبر برای آن‌هاست. این کاربردپذیری را می‌توان در حوزه‌های مختلف سازمانی مشاهده کرد.

در حوزه بازاریابی، چنانچه یک مدیر قصد داشته باشد مشتریان را بر اساس ترکیبی از رفتار خرید (متغیرهای کمی مانند تکرار خرید و ارزش ریالی) و ویژگی‌های جمعیت‌شناختی (متغیرهای کیفی مانند جنسیت و منطقه سکونت) بخش‌بندی کند، با چالش ترکیب متغیرها مواجه می‌شود. با رجوع به فلوچارت طراحی شده، مسیر «تحلیل درون‌وابستگی» و سپس «گروه‌بندی آزمودنی‌ها» انتخاب می‌گردد و از آنجا که متغیرها ماهیتی ترکیبی (کمی و کیفی) دارند، چارچوب پژوهش در جدول ۸ (ردیف ۳)، روش «تحلیل خوشه‌ای دو مرحله‌ای» را به عنوان گزینه بهینه پیشنهاد می‌دهد. این انتخاب دقیق، منجر به بخش‌بندی معتبرتری نسبت به روش‌های سنتی شده و مبنای قابل‌اعتمادی برای کمپین‌های هدفمند فراهم می‌آورد.

کاربرد این الگو در حوزه منابع انسانی نیز مشهود است؛ جایی که یک مدیر می‌خواهد بداند آیا برنامه آموزشی جدید (متغیر مستقل اسمی دووجهی: گروه آموزش‌دیده و گروه کنترل) بر



«بهره‌وری» کارکنان (متغیر وابسته کمی) تأثیر معناداری داشته است یا خیر، اما همزمان نگران مخدوش شدن نتایج توسط متغیر «سابقه کار» (متغیر مزاحم کمی) است. در چنین شرایطی، چارچوب پیشنهادی دقیقاً در جدول ۷ (ردیف ۵)، تحلیلگر را به سمت «تحلیل کواریانس یک‌متغیره یک‌راهه» هدایت می‌کند. بهره‌گیری از این روش به مدیر امکان می‌دهد اثر خالص برنامه آموزشی را با حذف اثر سابقه کار ارزیابی کرده و از تصمیم‌گیری‌های اشتباه در خصوص تعمیم یا توقف برنامه اجتناب ورزد.

در نهایت در حوزه مدیریت استراتژیک، زمانی که مدیری به دنبال درک مکانیسم پیچیده تأثیرگذاری «سرمایه اجتماعی» بر «عملکرد مالی» از طریق متغیر میانجی «نوآوری» است، استفاده از رگرسیون‌های ساده پاسخگو نخواهد بود. با بهره‌گیری از چارچوب تحقیق و مراجعه به جدول ۶ (ردیف ۲)، مدیر به سرعت درمی‌یابد که مسئله او نیازمند «تحلیل مسیر» یا «مدل‌سازی معادلات ساختاری» است. این شناخت روش‌شناختی به او کمک می‌کند تا از تحلیل‌های سطحی پرهیز کرده و پیچیدگی‌های روابط استراتژیک را به درستی مدل‌سازی نماید.

## ۵- نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر در پاسخ به چالش‌های رو به گسترش در انتخاب روش‌شناسی صحیح در علوم انسانی و مدیریت تدوین شد؛ جایی که تنوع و پیچیدگی روش‌های آماری اغلب منجر به سردرگمی پژوهشگران و اتخاذ تصمیمات سلیقه‌ای می‌شود. برخلاف رویکردهای تک‌بعدی و فهرست‌وار پیشین که روش‌های آماری را به صورت جزایر جداگانه معرفی می‌کردند، یافته محوری این مطالعه ارائه یک چارچوب یکپارچه و نظام‌مند است که طیف وسیعی از روش‌های پارامتریک (از تحلیل‌های رگرسیونی و واریانس تا مدل‌سازی معادلات ساختاری و خوشه‌بندی) را در یک منطق تصمیم‌گیری منسجم ادغام می‌کند.

تحلیل عمیق این چارچوب نشان می‌دهد که ارزش افزوده آن فراتر از یک ابزار راهنماست؛ این مدل در واقع یک تغییر نگرش از «انتخاب مبتنی بر آشنایی قبلی» به «انتخاب مبتنی بر ساختار داده و هدف پژوهش» ایجاد می‌کند. با تفکیک دقیق مسیرهای «تحلیل وابستگی» و «تحلیل درون‌وابستگی» و سپس تدقیق بر اساس مقیاس متغیرها، این پژوهش شکاف موجود میان مبانی نظری آمار و کاربرد عملیاتی آن را در تحقیقات مدیریت پر کرده است. این امر نه تنها



دقت روش‌شناختی را در مطالعات آکادمیک تضمین می‌کند، بلکه با کاهش خطای نوع اول و دوم ناشی از انتخاب آزمون نامناسب، اعتبار استنتاج‌های علمی را ارتقا می‌بخشد. علاوه بر این، دلالت‌های عملی این پژوهش برای محیط‌های سازمانی حاکی از آن است که به کارگیری چنین رویکرد نظام‌مندی، قابلیت ترجمه مسائل پیچیده کسب‌وکار (نظیر بخش‌بندی بازار یا ارزیابی عملکرد) به مدل‌های آماری دقیق را فراهم می‌آورد. این چارچوب به مدیران و تحلیلگران این قدرت را می‌دهد که با عبور از تحلیل‌های توصیفی ساده، به لایه‌های عمیق‌تر تحلیل‌های استنباطی و چندمتغیره نفوذ کنند و تصمیم‌گیری‌های استراتژیک خود را بر شواهدی استوار سازند که از نظر آماری قابل دفاع و از نظر مدیریتی معنادار هستند. در نهایت، این پژوهش زیربنایی را فراهم کرده است که در آن، انتخاب روش آماری دیگر نه یک چالش اضطراب‌آور، بلکه بخشی منطقی و شفاف از فرآیند کشف حقیقت علمی قلمداد می‌شود.

#### ۵-۱- محدودیت‌های پژوهش و پیشنهاداتی برای تحقیقات آتی

علی‌رغم تلاش‌های صورت‌گرفته جهت ارائه یک راهنمای جامع و کاربردی، این پژوهش طبیعتاً با محدودیت‌هایی مواجه بوده است که تبیین آن‌ها می‌تواند مسیر روشنی را برای تحقیقات آتی ترسیم نماید. نخستین و شاید مهم‌ترین محدودیت این مطالعه، تمرکز انحصاری آن بر روش‌های پارامتریک است. این در حالی است که بخش قابل‌توجهی از داده‌ها در حوزه علوم اجتماعی، مفروضات اساسی آزمون‌های پارامتریک نظیر توزیع نرمال را برآورده نمی‌کنند؛ لذا طراحی پژوهشی مشابه که به تدوین یک چارچوب نظام‌مند برای انتخاب و کاربست روش‌های ناپارامتریک بپردازد، یک ضرورت انکارناپذیر برای تکمیل این زنجیره مطالعاتی محسوب می‌شود.

علاوه بر ماهیت روش‌های آماری، دامنه تمرکز این راهنما نیز دارای محدودیت است. چارچوب فعلی صرفاً بر مرحله «انتخاب روش تحلیل» متمرکز شده و به مراحل حیاتی و مقدماتی پیش از آن، نظیر پاک‌سازی داده‌ها، مدیریت داده‌های گمشده و شناسایی و برخورد با داده‌های پرت نپرداخته است. با توجه به اینکه کیفیت تحلیل نهایی وابستگی مستقیمی به سلامت داده‌های ورودی دارد، توسعه راهنماهای تکمیلی و مدون برای استانداردسازی این مراحل پیش‌پردازش، پیشنهادی کلیدی برای پژوهشگران آینده است.



در نهایت، رویکرد این پژوهش مبتنی بر روش‌های آماری کلاسیک بوده است، اما با ظهور و گسترش سریع روش‌های نوین محاسباتی، نادیده گرفتن آن‌ها جایز نیست. از این رو، پیشنهاد می‌شود در مطالعات آتی، جایگاه روش‌های یادگیری ماشین و هوش مصنوعی (همچون رگرسیون‌های پیشرفته، ماشین‌های بردار پشتیبان و شبکه‌های عصبی) در کنار روش‌های سنتی مورد واکاوی قرار گیرد. هدف نهایی باید تبیین نحوه انتخاب میان روش‌های کلاسیک و الگوریتم‌های مدرن در قالب یک چارچوب یکپارچه باشد تا محققان بتوانند با دیدی بازتر نسبت به انتخاب ابزار تحلیلی خود اقدام نمایند.

## ۶- منابع

- [۱] Bryman, Alan, Social research methods, Oxford University Press, ۲۰۱۶.
- [۲] Canning, J., Statistics for Humanities, Available from <http://statisticsforhumanities.net>, ۲۰۱۴.
- [۳] Lepš, J., & Šmilauer, P., Biostatistics with R: an introductory guide for field biologists, Cambridge University Press, ۲۰۲۰.
- [۴] Baron, R.M., & Kenny, D.A., The moderator-mediator variable distinction in social psychological research: conceptual, strategic, and statistical considerations, *J Pers Soc Psychol*, ۵۱(۶), ۱۹۸۶, ۱۱۷۳-۸۲. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.51.6.1173>
- [۵] Johnson, R. A., & Bhattacharyya, G. K., Statistics: principles and methods, John Wiley & Sons, ۲۰۱۹.
- [۶] Field, A., Discovering statistics using IBM SPSS statistics, Sage publications limited, ۲۰۲۴.
- [۷] Tabachnick, B. G., Using multivariate statistics, Allyn and Bacon, ۲۰۰۷.
- [۸] Yulianto, Y., Robihaningrum, N., & Elinda, B. D., (Management Multivariate Analysis Methods for Variables Measurement in Scientific Papers), *Aptisi Transactions On Management*, ۳(۱), ۲۰۱۹, ۶۵-۷۲.
- [۹] Mishra, P., Singh, U., Pandey, C. M., Mishra, P., & Pandey, G., (Application of student's t-test, analysis of variance, and covariance), *Annals of Cardiac Anaesthesia*, ۲۲(۴), ۲۰۱۹, ۴۰۷-۴۱۱. [https://doi.org/10.4103/aca.ACA\\_94\\_19](https://doi.org/10.4103/aca.ACA_94_19)
- [۱۰] Weaving, D., Jones, B., Ireton, M., Whitehead, S., Till, K., & Beggs, C. B., (Overcoming the problem of multicollinearity in sports performance data: A novel



application of partial least squares correlation analysis), PLoS One, ۱۴(۲), ۲۰۱۹, e۰۲۱۱۷۷۶. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0211776>

- [۱۱] Chumney, F., (Principal components analysis, exploratory factor analysis, and confirmatory factor analysis), Reading and understanding multivariate statistics, American Psychological Association, ۲۰۱۲, ۹۹-۱۳۶.
- [۱۲] Jangi Zahi, M., Maleki, M. R., & Salmasnia, A. (۲۰۲۲). Ranking of sustainable development indicators in free zones using a hybrid method based on multi-criteria decision making (DANP) and factor analysis, *Journal of Modern Research in Decision Making*, ۷(۳): ۱-۲۶, [10.1001/1.24766291.1401.7.3.1.7](https://doi.org/10.1001/1.24766291.1401.7.3.1.7) (in Persian).
- [۱۳] Zolfaghari, F., Khosravi, H., et al., (Hierarchical cluster analysis to identify the homogeneous desertification management units), PLoS ONE, ۱۴, ۲۰۱۹. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0226300>, (in Persian).
- [۱۴] Zareei, A., & Siahsarani Kojouri, M. A. (۲۰۱۷). Discovering and Analyzing the Purchasing Behavior of Elderly Customers in the Decision to Buy Organic Products: A Hybrid Approach of Clustering and Decision Tree, *Journal of Modern Research in Decision Making*, ۲(۳): ۱۴۷-۱۷۲, (in Persian).
- [۱۵] Talaie, H. R. (۲۰۲۴). Evaluating the Barriers to Adopting Circular Economy and Industry ۴.۰ in the Home Appliance Industry Using Interpretive Structural Modeling and Structural Equation Modeling, *Journal of Modern Research in Decision Making*, ۹(۲): ۹۹-۱۲۸, (in Persian).
- [۱۶] Deng, L., & Yuan, K. H., (Which method is more powerful in testing the relationship of theoretical constructs? A meta comparison of structural equation modeling and path analysis with weighted composites), *Behavior Research Methods*, ۵۵(۳), ۲۰۲۳, ۱۴۶۰-۱۴۷۹. <https://doi.org/10.3758/s13428-022-01838-z>
- [۱۷] Teli, A., Nayaka, R., & Ghatanatti, R., (Data analysis–preference of pertinent statistical method in research), *National Journal of Physiology, Pharmacy and Pharmacology*, ۱۳(۱۰), ۲۰۲۳, ۲۰۱۰-۲۰۱۴.
- [۱۸] Khusainova, R., Shilova, Z., & Curteva, O., (Selection of appropriate statistical methods for research results processing), *International electronic journal of mathematics education*, ۱۱(۱), ۲۰۱۶, ۳۰۳-۳۱۵. <https://doi.org/10.12973/iser.2016.21030a>
- [۱۹] Ajee, K. L., Valsan, A., & Sankaran, R., (Choosing the right statistical test: A guide for data analysis), *Amrita Journal of Medicine*, ۲۰(۲), ۲۰۲۴, ۸۶-۸۸. [https://doi.org/10.4103/amjm.amjm\\_۴\\_۲۴](https://doi.org/10.4103/amjm.amjm_۴_۲۴)



- [۲۰] Kim, J., Kim, D. H., & Kwak, S. G., (Comprehensive guidelines for appropriate statistical analysis methods in research), Korean Journal of Anesthesiology, ۷۷(۵), ۲۰۲۴, ۵۰۳-۵۱۷. <https://doi.org/۱۰.۴۰۹۷/kja.۲۴۰۱۶>