

## انواع متغیرها

متغیر، خانه‌ای از حافظه است که دارای اسم و نوع می‌باشد و با توجه به نوع آن مقداری اطلاعات در آن ذخیره می‌شود. متغیر یک مفهوم است که بیش از دو یا چند ارزش یا عدد به آن اختصاص داده می‌شود. به بیان دیگر متغیر یک نماد است که می‌توان عدد یا ارزش را جایگزین کرد. به عنوان مثال سن افراد، میزان تحصیلات، وزن و قد افراد، رضایت شغلی، استرس، اعتماد اجتماعی، تعهد سازمانی و ... متغیر محسوب می‌شوند. متغیرها بر اساس نقشی که در پژوهش دارند به انواع مختلفی تقسیم می‌شوند که مهم ترین آن‌ها عبارتند از: متغیر مستقل، وابسته، میانجی، تعدیل‌کننده و متغیر کنترل.

### (۱) متغیر مستقل

متغیر مستقل، متغیری است که بر روی متغیر دیگر تأثیر می‌گذارد. بنابراین متغیر مستقل، متغیر علت می‌باشد و به طور طبیعی در مطالعه رابطه متغیرها، متغیر مستقل از قبل وجود دارد که با تغییرات خود موجب تغییر در متغیری می‌شود که وابسته نام دارد. پس:

الف- متغیر مستقل، متغیری است که از قبل وجود دارد (قبل از متغیر وابسته) مثلاً در مطالعه نقش جنسیت در میزان علاقه به فوتبال، جنسیت که از قبل وجود دارد متغیر مستقل نام دارد. یا در مطالعه تأثیر روش تدریس خاص در پیشرفت تحصیلی همواره روش تدریس خاص اعمال می‌شود، پس اثر آن در پیشرفت مشاهده می‌شود و این روش تدریس متغیر مستقل است.

ب- متغیر مستقل، در فرضیه نقش علت را دارد، بنابراین نقش اثرگذار را دارد.

پ- متغیر مستقل در آزمایش‌ها، متغیری است که در کنترل پژوهش‌گر است، می‌تواند آن را وارد فرآیند آزمایش کند یا از آزمایش خارج کند و یا مقدار آن را تغییر دهد.

ت- متغیر مستقل، متغیری است که پژوهش‌گر از قبل با آن و تغییرات آن آشنایی دارد.

ث- متغیر مستقل، نقش معین‌کننده دارد.

ج- متغیر مستقل، در فرآیند محرک و پاسخ، نقش محرک را دارد.

چ- در آخر این که معمولاً علامت آن در معادلات (به ویژه معادلات رگرسیونی) به صورت  $X$  است. در رگرسیون متغیر مستقل را متغیر پیش‌بین هم می‌نامند.

### (۲) متغیر وابسته

معمولاً در پژوهش‌ها، مطالعه پژوهش‌گر بر روی متغیر وابسته متمرکز است. به عبارت دیگر در عمل و در مرحله برخورد با مسأله، پژوهش‌گر مشاهده می‌کند که متغیری تغییر می‌کند، اما نمی‌داند علت این تغییر یا علت اصلی این تغییر چیست و نیز قادر نیست این تغییرات را پیش‌بینی کند. بنابراین متغیر وابسته متغیری است که تغییرات آن وابسته به متغیر (متغیرهای) مستقل می‌باشد و حالت معلولی دارد و پژوهش‌گر سعی می‌کند ابتدا در مطالعه مقدماتی با محور

قراردادن متغیر وابسته، متغیر یا متغیرهای مستقل را شناسایی نموده، سپس با دست‌کاری متغیر مستقل، تغییرات متغیر وابسته را بررسی نماید. به طور خلاصه:

الف- معمولا در هر پژوهشی، پژوهش‌گر با یک متغیر وابسته و حداقل یک متغیر مستقل سروکار دارد. احتمال این که ما چند متغیر مستقل داشته باشیم زیاد است ولی معمولا متغیر وابسته (نهایی) یکی است. اگر در پژوهشی چندین متغیر وابسته وجود داشته باشد، پژوهش‌گر عملا با چندین پژوهش مستقل سروکار خواهد داشت.

ب- متغیر وابسته در فرضیه نقش معلول را دارد بنابراین اثرپذیر است و زمانی تغییر می‌کند که متغیر مستقل در فرآیند آزمایش (یا به طور خودبه‌خودی در پژوهش‌های زمینه‌یابی یا پیمایشی) نقش خود را ایفا کرده باشد. البته در همه پژوهش‌ها نقش علت و معلولی با این قاطعیت بیان نمی‌شود، بلکه جریان پژوهش و شیوه مطالعه طوری است که پژوهش‌گران می‌کوشند به جای رابطه علی از وجود رابطه صحبت کنند و حتی زمانی که مشخصه‌های آماری به گونه‌ای انتخاب می‌شوند که این ارتباط حالت تداعی پیدا کند، با این همه اگر ارتباط و تداعی را با علامت پیکان (فلش) نمایش دهیم در اغلب موارد این پیکان یک‌سویه و از متغیر مستقل به متغیر وابسته است.

پ- متغیر وابسته در آزمایش‌ها، متغیری است که تغییرات آن در کنترل پژوهش‌گر نیست، بلکه در گروه تغییرات متغیر مستقل است، پژوهش‌گر نمی‌تواند به طور مستقیم متغیر وابسته را حذف کند، یا دست‌کاری کند و یا جهت آن را تغییر دهد.

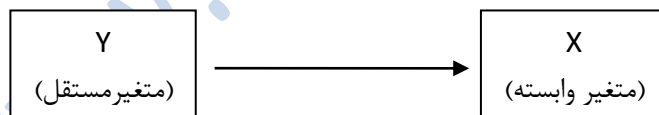
ت- پژوهش‌گر از آغاز با تغییرات متغیر وابسته آشنا نیست، بلکه شرایط پژوهش را از آن روی فراهم کرده است که این تغییرات را مطالعه کند.

ث- متغیر وابسته در پژوهش‌ها نقش پیش‌بینی‌شونده را دارد.

ج- متغیر وابسته در فرآیند محرک و پاسخ، نقش پاسخ یا برون‌داد را برعهده دارد.

چ- معمولا متغیر وابسته در عنوان پژوهش می‌آید. مثلا در عنوان پژوهش «بررسی میزان اعتماد اجتماعی در بین مردم شهر قم و عوامل مؤثر بر آن»، اعتماد اجتماعی متغیر وابسته است.

ح- معمولا علامت آن در معادلات (به ویژه معادلات رگرسیونی) بصورت  $Y$  است. در رگرسیون متغیر وابسته را متغیر ملاک هم می‌نامند.



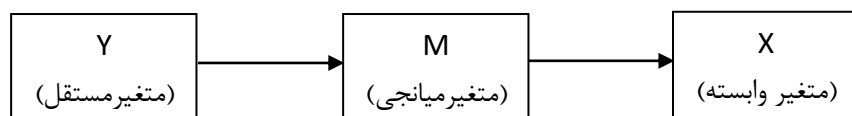
شکل ۱-۲- نحوه ارتباط متغیرهای مستقل و وابسته

### ۳) متغیر میانجی (واسط)

میانجی‌گری یا اثر غیرمستقیم زمانی رخ می‌دهد که اثر یک متغیر مستقل بر متغیر وابسته از طریق متغیر میانجی منتقل شود. متغیر میانجی متغیری است که بین دو متغیر دیگر قرار می‌گیرد و موجب ارتباط غیرمستقیم آن‌ها با یکدیگر می‌شود. متغیر میانجی از متغیر پیشین خود (متغیر مستقل) اثر پذیرفته و بر متغیر پسین خود (متغیر وابسته) اثر می‌گذارد. فرض کنیم که میزان تحصیلات کارمندان بر میزان حقوق دریافتی آنان مؤثر است. در این حالت اثر میزان

تحصیلات بر میزان حقوق مستقیم و بدون واسطه است. اما می‌توانیم فرض کنیم که تأثیر میزان تحصیلات بر میزان درآمد، هم به صورت مستقیم و هم به صورت غیرمستقیم از طریق جایگاه شغلی است. با این استدلال که افزایش میزان تحصیلات با بهبود و ارتقاء جایگاه شغلی کارمندان همراه است که این ارتقاء جایگاه شغلی خود موجب افزایش حقوق کارمندان می‌شود. در این حالت متغیر جایگاه شغلی یک متغیر میانجی است. تعداد متغیرهای میانجی می‌تواند یک متغیر یا بیشتر باشد.

متغیر میانجی زمانی مورد توجه قرار می‌گیرد که بین متغیر مستقل و وابسته رابطه بسیار قوی و بالا باشد. متغیر میانجی را با علامت  $M$  نشان می‌دهند.



شکل ۱-۳- نقش متغیر میانجی در پژوهش

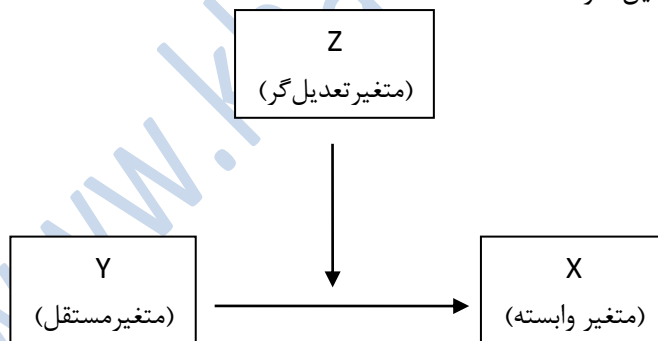
#### ۴) متغیر تعدیل کننده:

متغیر تعدیل کننده، متغیر مستقلی است که نقش ثانویه دارد و پژوهش‌گر مایل است اثر آن را در فرآیند آزمون فرضیه در کنار متغیر مستقل مطالعه کند. متغیر تعدیل کننده، متغیری است که بر رابطه متغیر مستقل و متغیر وابسته تأثیر اقتصادی دارد. یعنی، حضور متغیر سوم (متغیر تعدیل کننده)، رابط مورد انتظار اصلی بین متغیرهای مستقل و وابسته، را تغییر می‌دهد. متغیر تعدیل‌گر متغیری است که جهت و شدت ارتباط بین متغیر مستقل و وابسته را تحت تأثیر قرار می‌دهد. متغیر تعدیل‌کننده زمانی مورد توجه قرار می‌گیرد که بین رابطه بین متغیر مستقل و وابسته از حد انتظار پایین‌تر بوده و یا ناسازگار (جهت رابطه عکس انتظار ما باشد) است (بارون و کنی، ۱۹۸۶). در صورت‌بندی فرضیه از متغیر تعدیل‌کننده همانند متغیرهای مستقل و وابسته نام برده می‌شود. متغیر تعدیل‌کننده را معمولاً با علامت  $Z$  نشان می‌دهند.

نقش این متغیر را در مثال‌های زیر بهتر می‌توان درک کرد. فرض کنید پژوهش‌گری در زمینه رضایت شغلی افراد مطالعه کرده است. او فرضیه‌ای تدوین می‌کند که: «رضایت شغلی افراد با میزان درآمد آنان رابطه دارد». مسلماً برای هر پژوهش‌گری این سوال مطرح می‌شود که آیا میزان رضایت شغلی افراد شاغل که ناشی از افزایش درآمد ماهیانه است در میان شاغلان زن و مرد تفاوتی ندارد؟ یعنی درست است که می‌گوییم (به عنوان فرضیه) با افزایش درآمد، رضایت شغلی هم بیشتر می‌شود، اما آیا تأثیر این اقدام در شاغلان زن و مرد یکسان است؟ ممکن است اهمیت میزان درآمد در بین مردان (به دلیل نقشی که در تامین مخارج خانواده دارند) بیشتر از زنان باشد و افزایش یکسان در درآمد یک گروه از شاغلان زن و مرد، موجب افزایش یکسانی در رضایت شغلی آنان نشود، چرا که ممکن است در زنان عوامل مهم‌تری (سالم بودن محیط کاری، ساعات کاری، میزان مرخصی و ...) وجود داشته باشند که بیشتر از درآمد، بر رضایت شغلی موثر باشند. در این جا جنس افراد متغیر تعدیل‌کننده است که بر شدت رابطه بین درآمد و رضایت شغلی اثر می‌گذارند.

مثال دیگری در این زمینه می‌تواند در فهم بهتر متغیر تعدیل‌کننده به ما کمک کند. یکی از تئوری‌های جدید مدعی است که تنوع نیروی کار (مشمول بر مبانی اخلاقی، نژادها و ملیت‌های مختلف) در اثربخشی سازمانی نقش ایفا خواهد کرد زیرا هر گروه، مهارت‌ها و تخصص‌های فنی خاصی را با خود به محیط کاری می‌آورد. این هم‌افزایی می‌تواند پژوهش-گر شود، فقط اگر مدیران بدانند چگونه استعدادها را به کار بکنند. در این مثال، اثربخشی سازمانی متغیر وابسته است که به وسیله نیروی کاری متنوع به طور مثبت تحت تأثیر قرار می‌گیرد، که در واقع متغیر مستقل است. در عین حال، برای استفاده از نیروهای بالقوه، مدیران باید بدانند چگونه استعدادها را به کار بکنند. برای اثربخش ساختن امور، تشویق و هماهنگ سازند. اگر ندانند، هم‌افزایی پژوهش‌گر نخواهد شد. به عبارت دیگر، بهره‌برداری اثربخش از استعدادها، دیدگاه‌های مختلف و توانایی‌های حل مسأله برای افزایش اثربخشی سازمانی متکی و وابسته به مهارت مدیران در عمل کردن به عنوان، یک عامل تسریع‌کننده است. این مهارت فنی مدیریتی به صورت متغیر تعدیل‌کننده در می‌آید.

مثال دیگری که می‌توان زد این است که می‌دانیم در مشاغل دولتی بین میزان تحصیلات و میزان حقوق دریافتی کارمندان رابطه مثبت وجود دارد، بدین صورت که با افزایش میزان تحصیلات افراد، حقوق دریافتی آنان هم افزایش می‌یابد. اما وجود روند مثبت و افزایشی بین تحصیلات و حقوق در مشاغل دولتی، در بین همه مشاغل دولتی یکسان نیست. ممکن است که افزایش میزان تحصیلات در بین معلمان در مقایسه با سایر کارمندان ادارات دولتی تفاوت داشته باشد و افزایش تحصیلات معلمان موجب شود تا حقوق کمتری در مقایسه با کارمندان ادارات دولتی بگیرند. همچنین در ارگان‌ها و سازمان‌های مختلف هم این افزایش حقوق متفاوت است، مثلاً ممکن است در ارگان‌های مرتبط با وزارت بهداشت یا وزارت نفت، افزایش میزان تحصیلات منجر شود که حقوق این دسته از کارمندان افزایش بیشتری (به عنوان مثال در مقایسه با کارمندان وزارت آموزش و پرورش) داشته باشد. متغیر نوع شغل یا نوع ارگان دولتی کارمندان، نقش تعدیل‌کنندگی را بین تحصیلات و حقوق کارمندان ایفا می‌کند و موجب می‌شود شدت رابطه بین تحصیلات و حقوق با توجه به نوع سازمان در حال خدمت، تغییر کند و تعدیل شود.



شکل ۱-۴- نقش متغیر تعدیل‌گر در پژوهش

## ۵) متغیر کنترل:

برخی متغیرها وجود دارند که لازم است پژوهش‌گر آن‌ها را بشناسد و مدنظر قرار دهد و درباره آن‌ها تدابیری اتخاذ کند، اما در بیان فرضیه نامی از آن‌ها برده نمی‌شود، بلکه پژوهش‌گر جدا از عبارت یا جمله فرضیه به ذکر آن‌ها می‌پردازد، این

متغیرها را کنترل می‌نامند. منظور از متغیرهای کنترل شده متغیرهایی هستند که در جریان پژوهش مورد کنترل قرار می‌گیرند و به تفسیر دیگر، تأثیرات آن‌ها کنترل یا خنثی می‌شود. از این متغیرها عمدتاً در پژوهش‌هایی که دو گروه آزمایش و شاهد (کنترل) داریم، استفاده می‌کنیم.

مثال: می‌خواهیم تأثیر استفاده از وسایل کمک آموزشی چند رسانه ای (مانند رایانه و ویدئو پرژکتور) را بر یادگیری دانش‌آموزان بسنجیم. در این مثال، وسایل کمک آموزشی متغیر مستقل و یادگیری متغیر وابسته است. بدین منظور دو گروه از دانش‌آموزان را انتخاب می‌کنیم که از نظر ویژگی‌هایی مثل سن، جنس و بهره هوشی با یکدیگر برابر یا شبیه باشند. همچنین معلم هر دو کلاس را یک نفر انتخاب می‌کنیم. برای آموزش درس شیمی برای یک ترم در یک کلاس از وسایل کمک آموزشی چند رسانه‌ای استفاده می‌کنیم و در کلاس دیگر از وسایل کمک آموزشی استفاده نمی‌کنیم. سپس از دانش‌آموزان هر دو کلاس امتحان می‌گیریم که میانگین امتحان درس شیمی در کلاسی که در آن از رسانه‌های تصویری استفاده شده است ۱۹ و در کلاسی که در آن از وسایل کمک آموزشی چند رسانه‌ای استفاده نشده بود برابر با ۱۵ به دست آمده است.

نتیجه‌ای که می‌توانیم بگیریم آن است که به احتمال زیاد تفاوت نمره موجود بین دو گروه به استفاده از وسایل کمک آموزشی چند رسانه‌ای برمی‌گردد. وقتی می‌توانیم این جمله را بگوییم که صرفاً متغیر مستقل در یک جا وارد شده باشد و در جای دیگر وارد نشده باشد و به تعبیر دیگر، همه متغیرها غیر از متغیر مستقل کنترل شده باشند. در این جا، سن، جنس، بهره هوشی و فرد آموزش‌دهنده (معلم) متغیرهای کنترل می‌باشند.