

سطح سنجش (اندازه‌گیری)

هر متغیر شامل دو یا چند طبقه یا ویژگی است. مثلاً جنس متغیری است با دو طبقه زن و مرد، و محل تولد متغیری است با چند طبقه که همان محل تولد افراد است. سطح سنجش یا متغیرها به نحوه رابطه طبقات متغیر با یکدیگر مربوط است.

بر اساس نوع اندازه‌گیری، متغیرها به دو دسته کمی و کیفی تقسیم می‌شوند. متغیر کمی متغیری است که از نظر کمیت (مقدار) تغییر می‌کند و می‌توان اختلاف مقادیر آن را با استفاده از عدد ثبت کرد و آن‌ها را با هم جمع کرد (جمع‌پذیر هستند). به بیان دیگر، متغیرهایی هستند که انسان توانسته است برای آن‌ها واحد و مبدأ اندازه‌گیری معین کند مانند قد، وزن و سن.

متغیر کیفی، به متغیری اطلاق می‌شود که اختلاف و تغییرات بین میزان‌های مختلف آن کیفی است و برای ثبت آن ممکن است از حروف الفبا یا کد استفاده شود. این‌گونه متغیرها را نمی‌توان جمع و تفریق کرد و برای آن‌ها مبدأ اندازه‌گیری نیز وجود ندارد. متغیرهایی مثل جنس (زن یا مرد)، رنگ مو، قومیت (فارس، ترک، کرد و...)، احساس خوشبختی، بزهکاری، تعهد شغلی و انسجام اجتماعی از این دسته هستند. به عبارت دیگر متغیر کیفی متغیری است که نمی‌توان آن را با ابزار کمی اندازه‌گیری کرد، ولی سنجش آن به صورت طبقه‌بندی صورت می‌گیرد. به عبارت دیگر، متغیر کیفی متغیری است که به صورت طبقه‌بندی قابل اندازه‌گیری است.

اکثر نویسندگان حیطه آمار، بر مبنای تقسیم‌بندی و تمایزی که استیونز (۱۹۴۶) بین سه سطح سنجش اسمی، ترتیبی و فاصله‌ای/نسبی قائل شده است عمل می‌کنند. در ادامه به تشریح هرکدام از این سه سطح سنجش (سطح اندازه‌گیری) پرداخته‌ایم.

۱) سطح سنجش اسمی

متغیر اسمی متغیری است که می‌توان بین طبقات آن تمایز قائل شده اما نمی‌توان طبقات آن را رتبه‌بندی کرد. در این سطح سنجش، افراد متعلق به طبقات مختلف با هم تفاوت دارند اما کمی کردن میزان تفاوت آن‌ها بی‌معناست. گاهی به متغیرهای اسمی، متغیرهای کیفی یا طبقه‌ای گفته می‌شود. محل تولد، جنس و وضع تاهل همه مصداق‌های متغیر اسمی‌اند.

مثال:

جنسیت: شامل دو طبقه زن و مرد.

قومیت: شامل چند طبقه (فارس، آذری، کرد، لر و...).

اصلیت: شامل دو طبقه بومی و غیر بومی.

ملیت: شامل طبقات متعدد (ایرانی، عراقی، افغانی و ...).

وضع تاهل: شامل دو طبقه متاهل و غیرمتاهل؛ و یا چندین طبقه: متاهل، ازدواج نکرده، همسر فوت شده، همسر جدا شده و همسر ترک کرده.

نوع مسکن: شامل ملکی، اجاره‌ای، سازمانی و رایگان.

گرایش سیاسی: شامل راست، میانه و چپ.

سواد: شامل دو طبقه باسواد و بی‌سواد.

نوع شغل: شامل تمام وقت، نیمه وقت و فصلی.

۲) سطح سنجش ترتیبی

متغیر ترتیبی متغیری است که رتبه‌بندی طبقات آن با معناست. بین طبقات مراتب قابل قبولی وجود دارد ولی با این وجود، کمی کردن دقیق میزان تفاوت امکان‌پذیر نیست. می‌توان از مردم پرسید تا چه حد با مطلب خاصی موافق‌اند یا مخالف. طبقات را می‌توان بر حسب شدت موافقت با مطلبی یا نگرشی رتبه‌بندی کرد. اگر از مردم بپرسیم وضع اشتغال آن‌ها چگونه است و سه گزینه «اصلاً کار نمی‌کنم»، «پاره‌وقت» و «تمام وقت» ارائه کنیم این متغیر ترتیبی خواهد بود. هر متغیری که بتوان طبقات آن را رتبه‌بندی کرد اما نتوان تفاوت طبقات آن را دقیقاً به صورت عددی کمی ارائه کرد، متغیر ترتیبی است.

مثال:

طبقه اجتماعی: که عموماً شامل سه طبقه است: بالا، متوسط و پایین.

قشر اجتماعی: که شامل سه طبقه (بالا، متوسط و پایین) یا پنج طبقه (بالا، متوسط بالا، متوسط، متوسط پایین و پایین). نگرش‌ها: که عموماً شامل سه طبقه (موافق، بی‌نظر و مخالف) و یا پنج طبقه (کاملاً موافق، موافق، بی‌نظر، مخالف، کاملاً مخالف).

سلسله مراتب سازمانی: شامل چندین طبقه: رئیس، معاون، مدیر بخش، معاون بخش، کارمند معمولی.

سطح پیشرفت صنعتی: شامل سه طبقه: کشورهای پیشرفته، در حال توسعه و توسعه نیافته.

گروه‌های درآمدی: شامل سه طبقه، پردرآمد، میان درآمد و کم درآمد.

☑ نکته: وقتی متغیرهای اندازه‌گیری شده مربوط به مقیاس‌های روانی اجتماعی، پرسش نامه‌های روان شناختی یا آزمون‌های شناختی هستند، ممکن است تفاوت‌هایی در سطح اندازه‌گیری متغیر مشاهده کنیم. بسیاری از این مقیاس‌ها دارای نقاط صفر قراردادی هستند که توسط سازنده آزمون مشخص گردیده و در مقایسه با اندازه خط‌کش استاندارد اینچ یا سانتی متر، فاقد واحد مشخص اندازه‌گیری هستند. از نظر فنی، این متغیرها دارای ماهیت ترتیبی (رتبه‌ای) است، اما در عمل، پژوهش‌گران به آن‌ها در قالب مقیاس‌های فاصله‌ای یا نسبی نگاه می‌کنند و این موضوع سال‌هاست که در متون پژوهشی مورد بحث و اختلاف نظر بوده است. در مورد سطح سنجش متغیرهای ترتیبی نظرات متفاوتی وجود دارد. تامل در برخی از این دیدگاه‌ها خالی از فایده نیست:

دیدگاه اول: گاهی برخی از پژوهش‌گران نمرات چند سوال ترتیبی را با هم جمع کرده و اقدام به ساخت مقیاس می‌کنند (مانند جمع کردن نمرات افراد در چند سوالات و ساختن مقیاس) و یا و بعد از آن نمرات مقیاس به دست آمده را در سطح سنجش فاصله‌ای در نظر گرفته و از آزمون‌های پارامتری استفاده می‌کنند. میلر معتقد است که چون در محاسبه آزمون‌های پارامتری نمرات به دست آمده از نمونه را جمع و تقسیم و ضرب می‌کنیم در نتیجه این اعمال ریاضی را تنها

برای نمراتی می‌توان به کار برد که واقعا عددی باشند و استفاده از این آزمون‌های پارامتری برای این داده‌ها، باعث تحریف داده‌ها و در نتیجه تردید درباره نتیجه‌گیری از روی آزمون می‌شود. از این‌رو، کاربرد تکنیک‌های پارامتری فقط برای نمراتی است که واقعا عددی‌اند.

دیدگاه دوم: متغیر ترتیبی متغیری کیفی است اما چون طبقاتش نسبت به هم بالا و پایین‌اند تا حدی به متغیرهای کمی نزدیک می‌شود. از این‌رو، در برخی مواقع مانند ترکیب کردن چند متغیر ترتیبی و ساختن مقیاسی برای یک مفهوم انتزاعی (مانند مقیاس‌های رضایت شغلی، اعتماد اجتماعی، اضطراب و ...) یا برای تحلیل‌های رگرسیونی آن‌ها را با تسامح مقیاس فاصله‌ای در نظر می‌گیرند. جز این موارد به هیچ وجه نباید با متغیر ترتیبی به مانند متغیری کمی عمل کرد. به طور مشخص نباید برای متغیر ترتیبی میانگین و میانه یا چارک حساب کرد؛ چنین اندازه‌هایی برای متغیر ترتیبی بی‌معناست.

دیدگاه سوم: مقیاس پاسخ تراکمی (مانند مقیاس لیکرت) مستلزم آن است که پاسخ دهندگان بر اساس طیف زمینه‌سازی که به وسیله لنگرگاه تعریف شده است، اندازه‌هایی را به عناصر اختصاص دهند. اعداد به طور معمول به صورت صعودی مرتب می‌شوند تا بیشتر خصیصه‌ای را که درجه بندی می‌شوند، منعکس کنند. متداول‌ترین مقیاس پاسخ تراکمی مقیاس‌های ۵ و ۷ درجه است. مقیاس تراکمی به این دلیل به این نام خوانده می‌شود که امکان جمع کردن رتبه‌ها با هم و تقسیم آن‌ها بر مقدار ثابتی (فرآیندی که به طور معمول برای تعیین میانگین استفاده می‌شود) برای تعیین نمره هر فرد در پرسشنامه وجود دارد. به بیان دیگر میانگین به دست آمده از مقیاس پاسخ تراکمی با معناست.

لیکرت (۱۹۳۲) اظهار می‌دارد که روش درجه‌بندی او (مقیاس لیکرت) با مقیاس درجه بندی ترستون همبستگی نزدیک به ۱ دارد که به ظاهر هر دو دارای روش فاصله‌ای هستند. گیلفورد (۱۹۴۵)، در کتابش به نام "روش‌های روان‌سنجی" تأیید کرد که مقیاس‌های پاسخ تراکمی حداقل، بیشتر ویژگی‌های مقیاس فاصله‌ای را در مقایسه با مقیاس‌های دیگر داراست. ادواردز (۱۹۵۷) گامی جلوتر می‌رود و بیان می‌کند که «اگر به مقایسه میانگین نمره‌های نگرش دو یا چند گروه علاقه‌مندیم، این کار را می‌توانیم همانند مقیاس‌های فاصله‌ای با فواصل یکسان به وسیله مقیاس‌های رتبه‌بندی تراکمی انجام دهیم».

اگر چه ممکن است برخی پژوهش‌گران از این که تا چه اندازه نقاط روی مقیاس پاسخ تراکمی به واقع با فواصل یکسان توزیع شده‌اند، دچار تردید باشند، بیشتر پژوهش‌های منتشر شده در علوم رفتاری و علوم اجتماعی در نیم قرن گذشته، بیشتر از مقیاس‌های پاسخ تراکمی استفاده کرده‌اند، به گونه‌ای که گویی آن‌ها به مقیاس‌های فاصله‌ای شباهت دارند. پژوهشگران، نمره‌های مقیاس را با هم جمع می‌کنند و میانگین را به دست می‌آورند و این اندازه‌گیری‌ها را در تحلیل آماری که به طور معمول برای تفسیر بهتر نتایج که نیازمند اندازه‌گیری فاصله‌ای یا نسبی است، به کار می‌برند. به نظر ما، این روش در مقیاس‌های پاسخ تراکمی، قابل قبول، مناسب و کاملاً سودمند است. برای مقیاس‌های پاسخ تراکمی می‌توان میانگین را با داشتن همه ویژگی‌های مناسب آن اندازه‌گیری کرد و راه برای انجام دامنه گسترده‌ای از روش‌های آمار پارامتری مانند همبستگی پیرسون و تحلیل واریانس (آنووا)، در مورد آن باز است.

۳) سطح سنجش فاصله‌ای

متغیر فاصله‌ای متغیری کمی است که واحدهای اندازه‌گیری آن هم ارز و مساوی‌اند، اما فاقد صفر حقیقی است. به عبارت دیگر، واحدهای اندازه‌گیری متغیر فاصله‌ای با هم برابرند و می‌توان آن‌ها را با هم جمع کرد یا از هم تفریق کرد، اما نمی‌توان آن‌ها را بر هم تقسیم کرد و از آن‌ها نسبت گرفت. واحدهای اندازه‌گیری متغیر فاصله‌ای مساوی‌اند، اما فاقد صفر حقیقی است.

برای مثال متغیر دما متغیری فاصله‌ای است که مقادیر آن با واحد استاندارد به نام درجه سانتیگراد اندازه‌گیری می‌شود. اگر در ظهر دمای هوا ۶ درجه سانتیگراد باشد و در عصر که هوا سردتر می‌شود به ۳ درجه سانتیگراد برسد، درجه دمای عصر را از درجه دمای ظهر کم کرده، می‌گوییم عصر ۳ درجه سردتر شده است یا ظهر ۳ درجه گرم‌تر از عصر بود. اما نمی‌توانیم از این دو درجه دما نسبت بگیریم و بگوییم که دمای ظهر دو برابر عصر است یا دمای عصر یک دوم دمای ظهر است. علت این امر این است که دما از صفر حقیقی (که حدود درجه ۲۷۳- درجه سانتیگراد) شروع نمی‌شود، بلکه از دمای صفر قراردادی شروع می‌شود که همان دمای انجماد آب است؛ یعنی دمایی که میزان دمای مناطق مسکونی عموماً حول و حوش آن است. این امر برای سهولت و کوتاه کردن مقیاس سنجش دما به عنوان مبدأ (صفر) درجه سانتیگراد انتخاب شده است.

متغیر بهره هوشی نیز متغیری فاصله‌ای است. به عنوان مثال، اگر دانش آموزی از یک آزمون هوش نمره صفر بگیرد، به این معنا نیست که او اصلاً هوش ندارد و یا کسی که نمره بهره هوشی او ۱۰۰ است نمی‌توان گفت که بهره هوشی او دقیقاً دو برابر کسی است که بهره هوشی او ۵۰ است. چرا که متغیر بهره هوشی فاقد صفر حقیقی است.

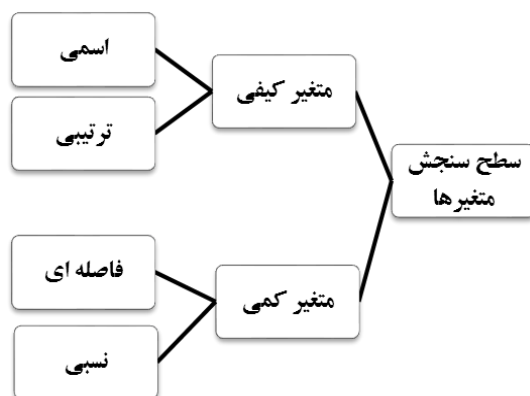
۴) سطح سنجش نسبی

چهارمین و دقیق‌ترین سطح اندازه‌گیری، مقیاس نسبی است که در آن، ویژگی‌های نمونه به صورت معنی‌داری رتبه‌بندی شده‌اند، فواصل بین رتبه‌ها مساوی‌اند و وجود نقطه صفر نه به صورت داوری و دلخواه، بلکه بر اساس ماهیت تعیین می‌شود.

متغیر نسبی (نسبتی) متغیری کمی است که واحدهای اندازه‌گیری آن هم ارز و مساوی‌اند و دارای صفر حقیقی است. متغیر نسبی علاوه بر این که دارای همان خصوصیات متغیر فاصله‌ای است (واحدهای آن هم ارز و معادل‌اند)، چون دارای صفر حقیقی است می‌توان واحدهای آن را بر هم تقسیم یا نسبت آن‌ها را حساب کرد؛ از همین رو به آن متغیر نسبی یا نسبتی می‌گویند. برای مثال سن بر حسب سال متغیری نسبی است که واحد سنجش آن سال است. کسی که تازه به دنیا آمده صفر ساله است؛ علی ۴۰ سال دارد و سن او دو برابر حمید است که ۲۰ سال سن دارد. متغیرهای تحصیلات بر حسب سال و درآمد بر حسب ارز نیز نسبی هستند. تعداد هر مجموعه‌ای متغیری نسبی است، مانند جمعیت، تعداد خانوار، تعداد کارمندان و تعداد واحدهای مسکونی. نسبت و میزان مانند میزان موالید، میزان رشد جمعیت، میزان طلاق و ... نیز متغیرهای نسبی‌اند.

توجه: تفاوت دو مقیاس فاصله‌ای و نسبی در عمل چندان زیاد نیست و می‌توان در هنگام انجام تحلیل‌های آماری این دو مقیاس را یکسان فرض کرد. نرم افزار SPSS بین داده‌های فاصله‌ای و نسبی تمایزی قائل نمی‌شود و از اصطلاح Scale

برای توصیف هر دو دسته از متغیرهای فاصله‌ای و نسبی استفاده می‌کند. یعنی در برنامه SPSS، داده‌ها در سه دسته متغیرهای اسمی، ترتیبی و فاصله‌ای-نسبی طبقه بندی می‌شوند.



شکل ۱-۱- انواع سطوح سنجش متغیرها

چه سطحی از سنجش مناسب تر است؟

چون تعیین سطح سنجش بستگی به تصمیم پژوهش‌گر دارد در ارتباط با این سوال که چه سطحی از سنجش در پژوهش‌ها مناسب‌تر است باید به چند نکته توجه داشت:

- ۱- هر چه بر سطح سنجش افزوده شود دامنه روش‌های تحلیل قابل استفاده گسترده‌تر می‌گردد.
 - ۲- تکنیک‌های قوی و پیچیده تحلیل، برای متغیرهای فاصله‌ای/نسبی مناسب است.
 - ۳- سطوح بالاتر سنجش، اطلاعات بیشتری فراهم می‌آورد.
 - ۴- پرسش‌هایی که مستلزم دقت و جزئیات زیادی‌اند ممکن است غیرقابل اعتماد باشند، چرا که مردم غالباً اطلاعات دقیق و مفصل ندارند (مثلاً ممکن است بهره هوشی خود را به طور دقیق ندانند).
 - ۵- ممکن است مردم از ارائه اطلاعات دقیق اکراه داشته باشند اما از بیان کلی‌تر آن اکراه یا ابایی نداشته باشند (مثلاً مشخص کردن گروه سنی یا طبقه درآمد).
 - ۶- متغیرهایی که در سطح فاصله‌ای/نسبی سنجیده شده‌اند را به سادگی می‌توان به سطح ترتیبی یا اسمی تقلیل داد ولی داده‌هایی را که در سطوح پایین‌تر اندازه‌گیری شده‌اند نمی‌توان به سطوح بالاتر تبدیل کرد.
- خلاصه آن که به‌طور کلی توصیه می‌شود متغیر را در بالاترین سطح سنجش سنجید، اما ملاحظات مربوط به پایایی، میزان پاسخگویی و مقتضیات پژوهش به این معناست که اغلب اندازه‌گیری در سطوح پایین‌تر عاقلانه‌تر است.

جدول ۱-۱- راهنمای تشخیص سطح سنجش

نسبی	فاصله‌ای	ترتیبی	اسمی	معیارها
بله	بله	بله	بله	آیا طبقات مختلفی وجود دارد؟
بله	بله	بله	خیر	آیا می‌توان طبقات را رتبه بندی کرد؟
بله	بله	خیر	خیر	آیا می‌توان اختلاف طبقات را به صورت عددی مشخص کرد؟
بله	خیر	خیر	خیر	آیا می‌توان داده‌ها را بر هم تقسیم کرده و نسبت گرفت؟