



آمار توصیفی در روان‌شناسی و علوم تربیتی

(رشته‌های روان‌شناسی و علوم تربیتی)

حسن امین‌پور

بسم الله الرحمن الرحيم

پیشگفتار ناشر

کتاب‌های دانشگاه پیام نور حسب مورد و با توجه به شرایط مختلف یک درس در یک یا چند رشته دانشگاهی، به صورت کتاب درسی، متن آزمایشگاهی، فرادرسی، و کمک درسی چاپ می‌شوند.

کتاب درسی ثمره کوشش‌های علمی صاحب اثر است که براساس نیازهای درسی دانشجویان و سرفصل‌های مصوب تهیه و پس از داوری علمی، طراحی آموزشی، و ویرایش علمی در گروه‌های علمی و آموزشی، به چاپ می‌رسد. پس از چاپ ویرایش اول اثر، با نظرخواهی‌ها و داوری علمی مجدد و با دریافت نظرهای اصلاحی و متناسب با پیشرفت علوم و فناوری، صاحب اثر در کتاب تجدیدنظر می‌کند و ویرایش جدید کتاب با اعمال ویرایش زبانی و صوری جدید چاپ می‌شود.

متن آزمایشگاهی (م) راهنمایی است که دانشجویان با استفاده از آن و کمک استاد، کارهای عملی و آزمایشگاهی را انجام می‌دهند.

کتاب‌های فرادرسی (ف) و **کمک درسی** (ک) به منظور غنی‌تر کردن منابع درسی دانشگاهی تهیه و بر روی لوح فشرده تکثیر می‌شوند و یا در وبگاه دانشگاه قرار می‌گیرند.

مدیریت تولید محتوا و تجهیزات آموزشی

فهرست

هفت	هدف کلی کتاب
یازده	پیشگفتار ویراستار علمی
۱	فصل اول. مقدمه‌ای بر آمار
۱	جامعه آماری و نمونه
۲	اندازه‌گیری
۲	متغیر
۷	سطوح مختلف اندازه‌گیری
۱۰	خودآزمایی
۱۷	فصل دوم. جدول توزیع فراوانی
۱۷	تهیه جدول توزیع فراوانی
۲۳	انواع نمودار و کاربرد آن‌ها در آمار
۲۷	خودآزمایی
۳۳	فصل سوم. شاخص‌های گرایش مرکزی
۳۴	میانگین
۴۸	میانه
۵۳	نما
۵۸	مقایسه شاخص‌های مرکزی
۶۱	خودآزمایی
۷۵	فصل چهارم. شاخص‌های پراکندگی
۷۵	دامنه تغییرات
۷۷	انحراف از میانگین
۷۸	پراش
۸۵	انحراف استاندارد

۸۹	ضریب پراکندگی
۹۱	خودآزمایی
۹۷	فصل پنجم. سایر شاخص‌های پراکندگی
۹۷	چارک‌ها
۱۰۴	انحراف دهکی
۱۰۷	نقاط درصدی
۱۰۹	رتبه درصدی
۱۱۲	مقایسه شاخص‌های پراکندگی
۱۱۳	خودآزمایی
۱۱۹	فصل ششم: نمره‌های استاندارد
۱۱۹	نمره‌های استاندارد
۱۲۷	توزیع بهنجار و ویژگی‌های آن
۱۳۲	خودآزمایی
۱۴۱	فصل هفتم. ضریب همبستگی
۱۴۱	همبستگی
۱۴۵	ضریب همبستگی
۱۴۷	ضریب همبستگی پیرسون
۱۵۳	ضریب همبستگی رتبه‌ای اسپیرمن
۱۵۸	ضریب همبستگی دورشته‌ای دونقطه‌ای
۱۶۰	ضریب همبستگی دورشته‌ای
۱۶۱	ضریب همبستگی فای
۱۶۳	عوامل تأثیرگذار بر ضریب همبستگی
۱۶۴	تفسیر ضریب همبستگی
۱۶۶	خودآزمایی
۱۷۳	فصل هشتم. رگرسیون
۱۷۳	رگرسیون
۱۷۷	پیش‌بینی با نمره‌های خام
۱۸۷	خطای استاندارد برآورد
۱۹۱	خودآزمایی
۱۹۵	سخن پایانی
۱۹۷	پیوست A. کلید پرسش‌های چندگزینه‌ای خودآزمایی ۱ الی ۸
۲۰۱	پیوست B. جدول A، B & C
۲۰۷	منابع

هدف کلی کتاب

هدف اصلی از طرح و تدوین این کتاب، آشنایی دانشجویان با روش‌های نخستین پردازش داده‌ها و خلاصه کردن آن‌ها است. اهداف کتاب بر آزمون‌ها و شاخص‌هایی که متخصصان روان‌شناسی، علوم تربیتی و سایر متخصصان علوم انسانی به کار می‌برند، متمرکز است. این کتاب به گونه‌ای تدوین شده است تا شما بتوانید دستورالعمل‌های روشن ارائه شده را به درستی به کار بگیرید. قبل از آن که بخواهید خواندن این کتاب را شروع کنید باید تصویری منطقی و مفهومی نسبت به موضوع آن داشته باشید. به هر حال این کتاب با ارائه تجارب آزمایشی گسترده به شما کمک می‌کند تا آن چه را که شما انجام می‌دهید و تجزیه و تحلیل می‌کنید، بفهمید و شاخص‌های آماری مناسب را در مورد داده‌ها به کار بگیرید. گاهی اتفاق می‌افتد که خلاصه کردن دستورالعمل‌های آماری به گمانه‌زنی‌های خطرناک تبدیل شود و در آن صورت به دشواری می‌توان نتایج روشنی را از داده‌ها به دست آورد که این مغایر با اهداف کتاب حاضر است.

توصیه می‌شود مطالب هر فصل را به طور کامل و به دقت بخوانید، در این کتاب پیچیدگی‌ها و لطافت‌های خاصی نیز وجود دارد و هر چه با آن آشنا تر شوید و مطالب را یاد بگیرید در مطالب کتاب لطافت بیشتری را احساس خواهید کرد و اگر با آن انس بگیرید می‌توانید با مشکل‌ترین موضوعات دست و پنجه نرم کنید. پیشنهاد می‌شود تا زمانی که تکنیک‌ها، آزمون‌ها و شاخص‌های موجود در یک فصل را یاد نگرفته‌اید مطالعه فصل بعدی را شروع نکنید.

در اجرای کارهای آماری صبر و حوصله داشته باشید. با تمام زیبایی‌ها و

لطافت‌هایی که در آمار وجود دارد، با تعمق فکری و علمی داده‌ها را مورد تجزیه و تحلیل قرار دهید. به یاد داشته باشید که از کاربرد نادرست آزمون‌ها، شاخص‌ها و داده‌های نادرست نتایج نادرستی هم به دست می‌آیند. به این دلیل خیلی مهم است که شما موضوع مورد مطالعه‌تان را با یک درک روشن شروع کنید.

توصیه می‌شود به نسبت زمانی که برای خواندن کتاب صرف می‌کنید از آن بهره ببرید، در غیر این صورت وقت خود را با خواندن این کتاب تلف خواهید کرد. شما با دانش آماری و طرح‌های موجود و خواندن یک بار این کتاب قادر نخواهید بود که یک آمارگر حرفه‌ای شوید و بتوانید طرح‌های پژوهشی دیگران را ارزیابی کنید. ولی با داشتن این تجربیات می‌توانید در مراحل بعدی کارهای پژوهشی موفق‌تر باشید. در خودآزمایی‌های هر فصل پرسش‌هایی طرح شده است تا دانشجویان با پرسش‌های پایان نیم‌سال بیشتر آشنا شوند. بعد از مطالعه هر فصل می‌توانید به پرسش‌های خودآزمایی پاسخ داده و نتیجه خود را با کلید پرسش‌های همان فصل تطبیق دهید. در صورتی که در خود آزمایی نمره پایینی کسب کردید دوباره همان فصل را با دقت مطالعه کنید. در حین مطالعه هیچ وقت تمرین و تکرار مطالب را فراموش نکنید. در هر حال موقعی می‌توانید امیدوار باشید که قادر به انجام تکالیف درسی هستید که پس از پایان دوره بتوانید به پرسش‌های پایانی هر فصل پاسخ دهید و شاخص‌ها و آزمون‌های آماری را در موقعیت‌های مختلف به کار بگیرید.

این کتاب برای همه کسانی که می‌خواهند از آزمون‌ها و شاخص‌های آماری استفاده کنند و در تجزیه و تحلیل پژوهش‌ها از آن استفاده کنند جنبه کاربردی دارد. اگر در اولین مرتبه در انجام تجزیه و تحلیل داده‌ها با مشکل مواجه شدید و یا در کارتان سرخورده شدید نباید احساس کنید که مطالب این کتاب نمی‌تواند کاربردی باشد. با این کتاب می‌توانید به دنیای جدیدی از علم وارد شوید و آن آمار است.

براساس ضرورت‌ها و اهدافی که مطرح گردید این کتاب براساس سرفصل‌های مطرح در وزارت علوم، تحقیقات و فناوری در حد ۲ واحد درسی برای دانشجویان مقطع کارشناسی رشته‌های روان‌شناسی، علوم تربیتی و سایر رشته‌های مرتبط طراحی شده است.

مطالب کتاب به‌طور خلاصه در هشت فصل به ترتیب زیر است.

فصل ۱ مقدمه‌ای بر آمار (اندازه‌گیری، متغیر و سطوح مختلف اندازه‌گیری)

فصل ۲ توزیع فراوانی (تهیه جدول توزیع فراوانی، انواع نمودار)

فصل ۳ شاخص‌های مرکزی (میانگین، میانه و نما)

فصل ۴ شاخص‌های پراکندگی (دامنه تغییرات، پراش و انحراف استاندارد)

فصل ۵ سایر شاخص‌های پراکندگی (چارک‌ها، انحراف دهکی و رتبه درصدی)

فصل ۶ نمره‌های استاندارد (توزیع بهنجار و ویژگی‌های آن)

فصل ۷ ضریب همبستگی (پیرسون و اسپیرمن)

فصل ۸ رگرسیون (پیش‌بینی با نمره‌های خام و خطای استاندارد)

امید است با یاری خداوند متعال و تلاش خودتان در یادگیری هر چه بهتر و بیشتر مطالب این کتاب موفق باشید و ما را از ارائه نظرات و انتقادات خودتان بهره‌مند فرمایید. از طریق [Email:aminpoorhassan@gmail.com](mailto:aminpoorhassan@gmail.com) می‌توانید با مؤلف کتاب در ارتباط باشید.

در ضمن از زحمات و تلاش‌های همه اساتید محترم به‌خصوص جناب آقای دکتر حسین زارع مدیر محترم گروه علمی روانشناسی، جناب آقای دکتر علیرضا آقاییوسفی ویراستار محترم علمی، و نیز از همه عزیزانی که به‌نحوی در تدوین و چاپ این کتاب سهیم بودند صمیمانه تقدیر و تشکر به عمل می‌آید.

حسن امین‌پور
زمستان ۱۳۸۹

پیشگفتار ویراستار علمی

کتابی که پیش رو دارید یکی از تلاش‌های نو و زیبای آموزشی پایه‌های آمار توصیفی به دانشجویان علوم رفتاری است. روان‌شناسی چنان که از تعریف آن برمی‌آید (دانش آزمایشی مطالعه رفتار موجود زنده) از روش آزمایشی استفاده می‌کند. بنابراین، متخصصین این قلمرو همواره در حال آزمون فرضیات آزمایشی خویش هستند و مانند سایر علوم پایه روان‌شناسی آزمایشی را به‌کار می‌بندند (اگر چه در کشورهای خاورمیانه‌ای به نادرستی روان‌شناسی را در دسته علوم انسانی قرار می‌دهند). آمار و احتمال ابزاری اساسی به پژوهشگران این قلمرو است و حتی فهم درست چکیده‌ی گزارش‌های علمی نیز بدون تسلط بر این مفاهیم پایه ممکن نیست.

کتاب حاضر کوشیده است مفاهیم پایه در قلمرو آمار را که در علوم رفتاری پربسامد هستند را با روشی خود آموختنی ارائه کند. از این بابت تلاش نویسنده محترم را باید ستود.

مع الوصف، باید یاد آور شد که قرار گرفتن در این سطح نیازهای نخستین برای تمرین در این قلمرو را برآورده نمی‌کند.

آخرین نکته این که کلید تسلط بر آمار همچون یادگیری زبان انگلیسی "تمرین"

است.

دکتر علیرضا آقا یوسفی

فصل اول

مقدمه‌ای بر آمار

از دانشجوی انتظار می‌رود بعد از مطالعه این فصل بتواند:

۱. جامعه‌ی آماری و نمونه را تعریف کند و برای هر کدام مثال بیاورد.
 ۲. اندازه‌گیری را تعریف کند.
 ۳. متغیر را تعریف کرده و انواع آن را نام برده و برای هر کدام مثالی بیاورد.
 ۴. متغیر مستقل و وابسته را تعریف کند. و برای هر کدام مثالی بیاورد.
 ۵. انواع مقیاس‌های اندازه‌گیری را نام برده و برای هر کدام مثالی ارائه کند.
- مطالب این فصل ممکن است در نگاه اول برای شما کم و بیش آشنا به نظر برسد و حتی ممکن است که بعضی از آن‌ها را انجام داده باشید، تکرار مطالب این فصل نشان دهنده اهمیت این موضوع در آمار و تجزیه و تحلیل‌های آماری است. این اصطلاحات به شرح زیر هستند:

جامعه‌ی آماری^۱: به مجموعه‌ای از افراد، اشیاء یا رویدادها که دست‌کم در یک ویژگی مشترک باشند جامعه آماری گفته می‌شود. یک جامعه شامل تمام مجموعه‌ای از، اشیاء، مشاهدات و یا نمره‌ها است که در چیزی مشترک هستند. مثال: تمام دانشجویان دانشگاه پیام‌نور کل کشور، تمام کارکنان کارخانه X در شهر A.

جامعه ممکن است **محدود** باشد (جامعه‌ای که حدود و عناصر آن کاملاً مشخص است). همه دانشجویانی که در نیمسال دوم سال تحصیلی ۸۹ - ۱۳۸۸ در رشته روان‌شناسی در دانشگاه پیام‌نور مرکز تهران ثبت نام کرده‌اند. جامعه ممکن است **نامحدود** باشد (جامعه‌ای که تعداد عناصر آن دقیقاً مشخص نباشد) (هومن، ۱۳۷۶).

1. population

مثال: تعداد نقاط واقع بر روی یک خط.

ارزش‌های مقداری که داده‌های جامعه را توصیف می‌کنند پارامتر نامیده می‌شوند و ارزش‌هایی که از نمونه مورد مطالعه به دست می‌آید و درباره جامعه تعمیم داده می‌شود را آماره می‌نامند.

نمونه: برداشتن نسبتی از جامعه بر طبق اصول و قواعد معین و مشخص که معرف جامعه به حساب می‌آید. مثلاً: انتخاب ۱۰۰ نفر از دانشجویان رشته روان‌شناسی دانشگاه تهران برای شرکت در اجرای یک طرح پژوهشی. قبل از این که پژوهشگر بخواهد نمونه موردنظر برای پژوهش خود انتخاب کند بایستی جامعه مورد مطالعه را به دقت تعریف کرده و اعضای آن را مشخص کند.

یادآوری: ارزش‌های مقداری که داده‌های جامعه و نمونه را توصیف می‌کنند به ترتیب پارامتر و آماره نامیده می‌شوند.

اندازه‌گیری^۱: اختصاص دادن اعداد و ارقام به متغیر مورد مطالعه بر اساس اصول و قواعد معین را اندازه‌گیری می‌نامند. هر زمان بتوانیم ارزش متغیر به‌خصوصی را در آزمودنی خاصی یا در زمان معینی معلوم کنیم گوییم آن متغیر را اندازه گرفته‌ایم (هومن، ۱۳۷۶). اندازه‌گیری در برگیرنده‌ی قواعدی برای اختصاص اعداد به چیزها، افراد یا رویدادها به منظور کمی ساختن خصیصه‌های آن‌ها است (هومن، ۱۳۸۱) مانند وقتی که قد یک دانشجو را با استفاده از "متر" اندازه‌گیری کنیم یا میزان یادگیری درسی یک دانشجو را با نمره تعیین کنیم. وقتی که شما می‌خواهید تعداد دانشجویان یک کلاس را بشمارید ۱، ۲، ۳ و غیره، طول و عرض یک میز را با سانتی‌متر یا اینچ محاسبه می‌کنید یا همچنین می‌خواهید دمای اتاق مطالعه را با استفاده از دماسنج به‌وسیله فارنهایت یا سانتی‌گراد ثبت کنید عمل اندازه‌گیری را انجام داده‌اید.

متغیر^۲: متغیر کمیتی است که از یک مقدار به مقدار دیگر، از یک مشاهده به مشاهده دیگر و یا از یک مورد به مورد دیگر مقادیر مختلفی را اختیار می‌کند، به عبارتی ویژگی‌های مورد مشاهده و اندازه‌گیری شده توسط پژوهشگران متغیر نامیده

1. Measurement

2. Variable

می‌شود (روبسون، ۲۰۰۸) یعنی می‌توان ویژگی‌های متمایز صفت جامعه آماری را متغیر نامید (شریفی، ۱۳۸۴). در تعریف دیگری گفته شده: یک مقدار که می‌تواند تغییر کند یا ارزش‌های متفاوت را بگیرد. به‌عنوان مثال: وقتی که پژوهشگری می‌خواهد تفاوت قد بین دو گروه دختران و پسران را مشاهده کند یا نمره‌های دانشجویان را در دو درس آمار استنباطی و آمار توصیفی مورد مقایسه قرار دهد. در این مثال قد و نمره دانشجویان در دو درس آمار استنباطی و آمار توصیفی متغیر هستند و مقدار هر کدام از آن‌ها در افراد متفاوت است.^۱

یادآوری: متغیر چیزی است که می‌تواند ارزش‌های گوناگونی داشته باشد.

اگر در پژوهش‌ها یک متغیر، دو متغیر و یا بیش از دو متغیر مورد مطالعه قرار بگیرد چنین پژوهش‌هایی را به ترتیب پژوهش تک‌متغیری^۲، دو متغیری^۳ و چند متغیری^۴ می‌نامند (شریفی و نجفی زند، ۱۳۸۴). مانند:

تک‌متغیری: بررسی میزان بهره‌هوشی کودکان ۱۰ ساله شهرستان ملارد در سال ۱۳۸۸.

دو متغیری: بررسی رابطه بین امنیت روانی با پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان.

چند متغیری: بررسی رابطه بین هوش هیجانی با بهره‌هوشی و شیوه‌های مقابله با استرس در دانشجویان دانشگاه ارومیه.

متغیرها از زاویه‌های گوناگونی دسته‌بندی می‌شوند. در این قسمت به چند مورد از این تقسیم‌بندی‌ها به‌طور خلاصه اشاره خواهد شد.

متغیرها را از یک لحاظ می‌توان به دو دسته اصلی کمی و کیفی تقسیم کرد:

متغیر کمی: متغیری است که از نظر ارزش یا مقدار متفاوت هستند و به‌صورت عددی نوشته می‌شوند مانند: نمره پیشرفت تحصیلی، بهره‌هوشی، سن، اندازه‌گیری قد برحسب اینچ و سانتی‌متر، حجم، وزن برحسب کیلوگرم، سرعت حرکت خودرو و ولتاژ الکتریسیته. هر عددی که بین دو مقدار بیاید دارای معنا و مفهوم خواهد بود.

متغیر کیفی: متغیری است که میان ارزش‌های گوناگون آن رابطه ریاضی وجود

۱. پدیده‌های ثابت قابل مطالعه نیستند. آن چه یک پدیده را قابل مطالعه می‌کند امکان و احتمال تغییر است (ویراستار علمی).

2. univariate
3. bivariate
4. multivariate

ندارد، کمیت نمی‌پذیرند و از نظر کیفی متفاوت هستند. مانند: رنگ مو، رنگ چشم، جنس افراد.

یادآوری: متغیر کمی به صورت عددی و متغیر کیفی به صورت غیر عددی نوشته می‌شود.

متغیر از دیدگاه دیگر به گسسته و پیوسته تقسیم می‌شود:

متغیر گسسته^۱: متغیری که فقط مجموعه‌ای از ارزش‌های معین به آن اختصاص داده می‌شود، اعشار قبول نمی‌کند و هر ارزش یا مقداری که بین دو واحد قرار گیرد دارای معنا و مفهوم نخواهد بود. مانند) تعداد دانشجویان حاضر در کلاس درس آمار توصیفی، تعداد افراد یک خانواده، تعداد گردشگران شهر تهران در سال ۱۳۸۹، تعداد بازیکنان یک تیم ورزشی و تعداد معلمان یک مدرسه. در متغیر گسسته ارزش‌های موجود بین دو مقدار دارای معنا و مفهوم نیست. وقتی که شما دانشجویان کلاس ۲۰۷ را می‌شمارید در شمارش آن‌ها ۱۶ و ۱۷ معنی دارد اما عدد ۱۶/۵ و ۱۷/۷۵ هیچ گونه معنا و مفهومی نخواهد داشت.

متغیر گسسته هم می‌تواند کیفی باشد مانند جنس، وضعیت تحصیلی، وضعیت تأهل و هم می‌تواند کمی باشد، مانند تعداد دانش‌آموزان یک مدرسه.

متغیر پیوسته^۲: متغیری است که هر ارزش یا مقداری را می‌توان به آن اختصاص داد و هر ارزش یا عددی که بین دو مقدار متفاوت قرار می‌گیرد دارای معنا و مفهوم خواهد بود. قد یک متغیر پیوسته است. هر چه ابزار مورد استفاده دقیق‌تر باشد بهتر می‌توان آن را اندازه‌گیری کرد. از نمونه‌های دیگر متغیرهای پیوسته می‌توان به موارد زیر اشاره نمود؛ نمره‌های پیشرفت تحصیلی، وزن، زمان رسیدن به مقصد، فاصله بین دو شهر. متغیر پیوسته طبیعتاً کمی است و در آن درجات مختلف اندازه‌گیری وجود دارد و این درجات بستگی به وسیله اندازه‌گیری دارد.

چنانچه ابزار، منابع و امکانات و زمان کافی در اختیار داشته باشیم می‌توانیم متغیرهای پیوسته را با دقت بیشتری اندازه‌گیری کنیم. مثلاً زمان رسیدن از شهر بیرجند به شهر یزد را می‌توان به ساعت، دقیقه، ثانیه و حتی صدم ثانیه ذکر کرد و اگر وسیله

زمان‌سنج دقیق‌تر باشد می‌توان آن را در حد هزارم ثانیه هم اندازه‌گیری کرد. در اکثر اوقات در پژوهش‌ها به دو متغیر مستقل و وابسته نیاز داریم. مانند تأثیر یک دارو در بهبود بیماری یا یک فن تدریس در یادگیری دانشجویان. متغیرهای مستقل و وابسته ابزارهای ارزشمندی در آمار هستند که در آزمایش‌ها و پژوهش‌ها به کار برده می‌شوند تا پژوهشگر مراحل کار را دنبال کند. آن‌ها به پژوهشگر اجازه می‌دهند تا کنترل‌هایش را بر روی پژوهش‌ها و آزمایش‌ها به شیوه کمی انجام دهد. بنابر این با استفاده کردن از آن‌ها قادر خواهید بود تغییرات را اندازه بگیرید و نتایج پژوهش‌ها را با درستی استخراج کنید. متغیر مستقل و وابسته به یکدیگر بستگی دارند.

متغیر مستقل^۱: متغیری که مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد و دستکاری می‌شود، به صورت مختصر IV نامیده می‌شود. این متغیرها را می‌توان به طور واضح و روشن تعریف کرد که به آن تعریف عملیاتی^۲ گفته می‌شود. متغیر مستقل متغیری است که پیش‌بینی از روی آن صورت می‌گیرد و در پژوهش‌های همبستگی به آن متغیر پیش‌بین گفته می‌شود، متغیر مستقل، متغیر پژوهشگر یا آزمایشگر نیز نامیده می‌شود. در مثال زیر بهره‌هوشی متغیر مستقل است. اثر بهره‌هوشی بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان دبیرستانی شهر شیراز.

متغیر مستقل به شیوه‌ای که پژوهشگران با در نظر گرفتن تجربیات انتخاب می‌کنند دستکاری می‌شود. در برخی مواقع که هدف بررسی ویژگی‌های ذاتی انسان است مشکل است بتوان متغیرهای مستقل را به صورت مستقیم دستکاری کرد. مانند بهره‌هوشی، حواس‌پرتی و مانند آن. در اکثر موارد پژوهشگران متغیر جنس را به عنوان متغیر مستقل در نظر می‌گیرند تا تفاوت‌های جنسی بین گروه‌های زن و مرد را بررسی کنند. به عنوان مثال: مقایسه بهره‌هوشی دانشجویان دختر و پسر. در این مثال جنس متغیر مستقل نامیده می‌شود و به جای این که جنس افراد را مستقیماً تغییر دهیم دانشجویان را به دو گروه دختر و پسر تقسیم می‌کنیم و سپس یکی از تست‌های هوشی را بر روی آن‌ها اجرا خواهیم کرد. در این مثال نمره‌های عملکرد تکالیف هوشی متغیر وابسته است.

1. Independent Variables(IV)

2. Operational definitions

یادآوری: متغیری که پژوهشگر آن را دستکاری و به دلخواه تغییر می‌دهد تا تأثیر آن را بر متغیر وابسته نشان دهد متغیر مستقل نامیده می‌شود.

متغیر وابسته^۱: به متغیری که از روی متغیر مستقل قابل پیش‌بینی است و اثرات آن بر روی آن نشان داده می‌شود متغیر وابسته گفته می‌شود. همچنین می‌توان گفت متغیر وابسته متغیری است که مورد مشاهده قرار می‌گیرد تا ببینیم که به وسیله متغیر مستقل چه تغییری می‌کند. متغیر وابسته به‌طور مختصر DV نامیده می‌شود. در مثال بررسی تأثیر روشنایی بر یادگیری کلمات، یادگیری تعداد ماده‌هایی از کلمات در زیر نور چراغ، مدت زمان پاسخگویی برای پاسخ دادن، درستی پاسخ‌ها، تعداد پاسخ‌ها و جز آن متغیر وابسته نامیده می‌شوند. در تجربیات روان‌شناسی متغیر وابسته اغلب به‌عنوان یک متغیر برانگیزاننده^۲ در نظر گرفته می‌شود. برای مثال نوعی از ماده‌هایی از کلمات که در زیر نور چراغ یاد گرفته می‌شود. به‌طور عمومی آن نتیجه‌ای است که شخص قسمتی از آن را یاد می‌گیرد.

همچنین در رابطه بین سن با مدت زمان حل مسأله سن متغیر مستقل است با سطح‌هایی از ۴ ساله‌ها، ۶ ساله‌ها، ۸ ساله‌ها و ۱۰ ساله‌ها. مدت زمان حل مسأله نیز متغیر وابسته نامیده می‌شود.

به‌طور کلی معمولاً متغیر وابسته به‌صورت کمی و متغیر مستقل به دلیل داشتن سطوح گوناگون کیفی خواهد بود. به‌عنوان مثال رابطه بین جنس با مدت زمان حل مسأله. در این موضوع جنس متغیر مستقل و کیفی است و متغیر وابسته مدت زمان پاسخگویی به مسأله از نوع کمی است. به هر حال متغیرهای کیفی هم مانند متغیر کمی قابل اندازه‌گیری و شمارش هستند مانند جنس که به مرد عدد ۱ اختصاص داده می‌شود و به زن عدد ۲، یا در متغیر وضعیت تأهل به فرد مجرد عدد ۱ و متأهل عدد ۲ اختصاص داده می‌شود. پژوهشگر در دادن اعداد کد گذاری شده به متغیرها اختیار کامل دارد (روبسون، ۲۰۰۸). زیرا در این حالت ما به‌صورت قراردادی فقط یک عدد را به سطوح متغیر نسبت می‌دهیم.

1. Dependent Variable(DV)

2. Stimulus

نکته ۱: متغیری که پژوهشگر آن را دستکاری می‌کند تا تأثیر آن را در متغیر دیگری نشان دهد متغیر مستقل و متغیری که تحت تأثیر متغیر مستقل قرار می‌گیرد متغیر وابسته نامیده می‌شود.

نکته ۲: نتایج به دست آمده از متغیر وابسته در کنترل پژوهشگر نیست.

سطوح مختلف اندازه‌گیری متغیرها

نوع داده‌ها، مقیاس اندازه‌گیری را تعیین می‌کند و مقیاس اندازه‌گیری به نوبه خود شیوه‌های مناسب آماری را برای تجزیه و تحلیل داده‌های مخصوص و ترسیم نتیجه از داده‌ها تعیین می‌کند. هر نوع از مقیاس‌های اندازه‌گیری به گونه‌ای خاص به کار برده می‌شوند. از این لحاظ مقیاس‌های اندازه‌گیری به چهار گروه تقسیم‌بندی می‌شوند. این مقیاس‌ها عبارتند از:

مقیاس اسمی: مقیاس اسمی^۱ مطلبی درباره کم بودن یا زیاد بودن بیان نمی‌کند و دارای این ویژگی مهم است که فقط دارای طبقه‌های مشخص و متمایزی است که جنبه کیفی دارد. در این مقیاس ویژگی مورد اندازه‌گیری در طبقات مختلف قرار می‌گیرند. اعداد به کار رفته ارزش کمی ندارند و فقط برای مشخص کردن یا نامیدن متغیرها به کار می‌روند. بین طبقه‌ها هیچ رابطه تجربی که منطبق با روابط ریاضی اعداد مربوط به آن‌ها باشد، وجود ندارد. اعدادی که به متغیرها اختصاص داده می‌شود فقط جنبه کیفی دارند نه کمی. بنابراین در این مقیاس انجام دادن هیچ‌یک از عملیات‌های ریاضی امکان‌پذیر نیست. اما در عملیات آماری می‌توان نما و فراوانی درصدی را حساب کرد. عملی که در این مورد انجام می‌گیرد فقط اختصاص چیز، اعداد، فرد یا رویدادی به طبقه معینی است.

مانند گروه خونی افراد، اگر در یک کلاس ۲۵ نفری ۴ نفر دارای گروه خونی A، ۶ نفر گروه خونی B، ۱۰ نفر گروه خونی O و ۵ نفر دارای گروه خونی AB باشند. به هر کدام از گروه‌های خونی می‌توان کد اختصاص داد. جنس نیز دارای دو ارزش زن و مرد است، می‌توان به جنس زن، کد ۱ و به جنس مرد، کد ۲ اختصاص داد. شماره روی پیراهن بازیکنان فوتبال و پلاک خودروها نیز دارای مقیاس اسمی هستند. اعداد یا

1. Nominal scale

کد به کار رفته در این مقیاس تنها برای این است که نشان دهیم آن‌ها با یکدیگر تفاوت دارند، این اعداد از نظر ریاضی ارزش ندارند.

نکته: طبقاتی که توسط پژوهشگر در مقیاس اسمی به کار می‌روند باید کاملاً از یکدیگر تفکیک‌پذیر باشند، یعنی نتوان یک فرد را در دو طبقه یا بیشتر قرار داد.

مقیاس ترتیبی^۱ (رتبه‌ای): برای متغیرهایی که درجه‌بندی رتبه‌ای داشته باشند در مقیاس ترتیبی بیان می‌شود، مشاهده‌ها با یکدیگر مقایسه می‌شوند و به ترتیب معینی مثلاً از بهترین تا بدترین، یا از بزرگ‌ترین تا کوچک‌ترین به آن‌ها رتبه داده می‌شود. در این جا وضعیت نسبی نمره‌ها توسط پژوهشگر مشخص می‌شود. مقیاس ترتیبی مقیاس داده‌ها را بر اساس معیار مشخص نشان می‌دهد.

در این مقیاس پژوهشگر با داده‌هایی سروکار دارد که دارای مقیاس با درجه‌بندی رتبه‌ای است و می‌تواند وضعیت نسبی افراد با یکدیگر را مقایسه کند. اعداد در مقیاس ترتیبی فقط سلسله مراتب چیزها، افراد یا رویدادها را از لحاظ خصیصه‌ای معین در داخل یک گروه نشان می‌دهند و بدون آن که درباره فاصله بین افراد مطلبی بیان کند وضع نسبی آن‌ها را از لحاظ یک خصیصه، مشخص می‌سازد.

در این مقیاس سعی می‌شود که همه مشاهده‌ها از یکدیگر تفکیک داده شوند و یک رتبه بالاتر از دیگری قرار گیرند، اما موقعی که دو متغیر از ویژگی یکسانی برخوردار باشند به آن‌ها رتبه یکسانی داده می‌شود. اعداد در مقیاس ترتیبی فقط وضعیت نسبی نمره‌ها نسبت به همدیگر را تعیین می‌کنند. مثلاً در نمره کلاسی دانشجویان به ما می‌گوید که احمد رتبه اول را به دست آورده است و حسن رتبه دوم را و فرزند رتبه پنجم. در این جا فقط می‌توان فهمید که احمد از سایر دانشجویان رتبه بهتری به دست آورده است و سپس حسن اما نمی‌توان گفت که معلومات احمد دو برابر حسن است و معلومات حسن ۲/۵ برابر معلومات فرزند. یا وقتی که به دانشجویان یک کلاس در یک امتحان نمره می‌دهیم. فرض کنید رضا نمره ۱۹ گرفته است و محمود نمره ۱۵، در این جا مشخص می‌شود که رضا عملکرد بهتری از محمود دارد اما دقیقاً معلوم نیست که عملکرد رضا چقدر بهتر از او است. می‌توان گفت رتبه‌ای که در مسابقات یا ورزش‌ها به ورزشکاران یا تیم‌ها داده می‌شود دارای مقیاس رتبه‌ای هستند.

همچنین صورت اسامی ده نفر از برترین‌های نیم‌سال تحصیلی، برتری مهارت پرویز نسبت به موسی در درس ریاضی، مقایسه درجه روشنایی ده لامپ از کارخانه‌های مختلف می‌توانند در این مقیاس قرار بگیرند. وقتی که شما دوستان خود را به صورت صمیمی‌ترین، صمیمی و تا حدودی صمیمی یا افراد فامیل را به صورت فامیل درجه ۱ و درجه ۲ و بستگان دور مطرح می‌کنید، از مقیاس رتبه‌ای استفاده کرده‌اید. عملیات آماری که در مورد داده‌های رتبه‌ای به کار می‌روند عبارتند از: میانه، نقاط درصدی، ضریب همبستگی رتبه‌ای اسپیرمن، رتبه درصدی و نما.

یادآوری: در مقیاس ترتیبی یا رتبه‌ای افراد از لحاظ خصوصیات یا ویژگی‌ها از بالاترین تا پایین‌ترین یا به صورت بهترین تا بدترین نمره می‌گیرند و از این لحاظ نظم و ترتیب منطقی وجود دارد.

مقیاس فاصله‌ای^۱: به ارزش‌های موجود در این مقیاس نمره‌های عددی تعلق می‌گیرد، می‌توان نمره‌ها را از هم کم کرد و تفاوت بین آن‌ها را به دست آورد. مثلاً دماسنج. فرض کنید دمای زاهدان، ۳۰ درجه سانتی‌گراد است و دمای بندرعباس، ۶۰ درجه سانتی‌گراد و همچنین دمای سنندج، ۱۵ درجه سانتی‌گراد. در این مثال می‌توان گفت که دمای زاهدان، دقیقاً ۳۰ درجه کمتر از دمای بندرعباس است اما نمی‌توان گفت که تفاوت بین دمای زاهدان و بندرعباس دو برابر زاهدان و سنندج است.

در مقیاس فاصله‌ای واحدهای اندازه‌گیری در سراسر طول مقیاس یکسان هستند. مقیاس فاصله‌ای دارای **صفر فرضی و قراردادی** است. دانشجویی که در درس آمار توصیفی نمره صفر گرفته است واقعاً نشان دهنده عدم معلومات این دانشجو در درس آمار نیست. بلکه نمره صفر بیشتر به این معنی است که نامبرده در این آزمون نتوانسته است به اهداف آموزشی مورد نظر برسد، نه آن دانش آماری او هیچ باشد. عملیات آماری که در مورد داده‌های مقیاس فاصله‌ای به کار می‌روند عبارتند از: میانگین، انحراف استاندارد، میانه و ضریب همبستگی پیرسون.

نکته: در مقیاس فاصله‌ای کمیت‌ها برحسب یک مبنا یا صفر قراردادی نسبت به یکدیگر بر روی یک پیوستار قرار می‌گیرند.

مقیاس نسبی^۱ (نسبتی): دارای همه ویژگی‌های مقیاس فاصله‌ای است، این مقیاس دارای **صفر مطلق^۲** بوده و بیشتر در علوم شیمی و فیزیک کاربرد دارد. استفاده از این مقیاس در روان‌شناسی و علوم تربیتی کمتر است. در این مقیاس می‌توان تمام عملیات آماری و ریاضی را انجام داد. مثلاً، پول توجیبی دانشجویان، اگر در جیب دانشجویی پولی موجود نباشد یعنی این که مقدار آن صفر بوده و واقعاً چیزی وجود ندارد. تعداد درختان خیابان فرشته در شهرستان بهاران.

اعداد در این مقیاس هم‌رتبه چیزها و هم تفاوت نسبی آن‌ها را نشان می‌دهند و هم نسبت آن‌ها را با یکدیگر از لحاظ خصیصه مورد اندازه‌گیری نشان می‌دهند. بر اساس مقیاس نسبی می‌توان حکم کرد که پول توجیبی فرزانه دو برابر بهناز و هم‌چنین پول توجیبی شیما نیز یک چهارم فرزانه است.

یادآوری: مقیاس نسبی دارای صفر مطلق بوده و می‌توان تمام عملیات‌های آماری و ریاضی را در آن انجام داد.

شکل‌های اساسی اندازه‌گیری که بحث شد می‌توانند به‌عنوان پایه‌ای در پژوهش‌های مختلف همانند ستون‌ها و آجرهای یک ساختمان نقش اصلی و اساسی داشته باشند.

خودآزمایی ۱

۱. کدام یک از گزینه‌های زیر یک متغیر کیفی است؟

(الف) سن

(ب) وزن

(ج) قد

(د) جنس

۲. شماره پلاک خودروهای مسافربری مبتنی بر چه مقیاسی است؟

(الف) اسمی

(ب) ترتیبی

(ج) فاصله‌ای

(د) نسبی

۳. نمره دانشجویی در درس روش تحقیق ۱۵ شده است، نمره دانشجو بر پایه چه

مقیاسی است؟

- الف) اسمی
ب) ترتیبی
ج) فاصله‌ای
د) نسبی
۴. کدام یک از متغیرهای زیر متغیر گسسته است؟
الف) سن دانشجویان
ب) قد دختران
ج) وزن پسران
د) تعداد اعضای خانواده
۵. به گروهی از افراد، اشیاء یا رویدادها که حداقل دارای یک صفت مشترک هستند گفته می‌شود.
الف) آماره
ب) نمونه
ج) پارامتر
د) جامعه
۶. کدام مقیاس صفر مطلق دارد؟
الف) نسبی
ب) فاصله‌ای
ج) ترتیبی
د) اسمی
۷. سن دانشجویان چه متغیری است؟
الف) کمی _ گسسته
ب) کیفی _ گسسته
ج) کمی _ پیوسته
د) کیفی _ پیوسته
۸. کدام یک از گزینه‌های زیر یک نمونه آماری است؟
الف) تمام دانشجویان دانشگاه پیام نور
ب) تمام معتادان تهران
ج) ۱۰ کارخانه از کارخانجات استان اصفهان
د) معلمان آموزش و پرورش استان تهران
۹. کدام یک از متغیرهای زیر یک متغیر کیفی است؟
الف) نمره‌های پیشرفت تحصیلی
ب) قد دانشجویان روان‌شناسی
ج) رنگ چشم کارمندان
د) وزن ۲۰ نفر
۱۰. زمان رسیدن به مقصد ۱۰ دونه چه متغیری است؟
الف) کمی - گسسته
ب) کمی - پیوسته
ج) کیفی - گسسته
د) کیفی - پیوسته
۱۱. کدام یک از متغیرهای زیر پیوسته است؟

الف) تعداد خارجیان مقیم شهر A

ب) فاصله بین دو شهر A و B

ج) تعداد صندلی‌های یک مدرسه

د) تعداد پرسش‌هایی که در یک آزمون به آن‌ها پاسخ داده می‌شود.

۱۲. برای ثبت اندازه‌گیری قد دانش آموزان کلاس اول ابتدایی از چه مقیاسی استفاده می‌شود؟

الف) اسمی

ب) نسبی

ج) فاصله‌ای

د) ترتیبی

۱۳. معرف یا نماینده واقعی بودن نمونه غالباً از چه طریق صورت می‌گیرد؟

الف) تعریف جامعه مورد علاقه

ب) انتخاب تصادفی نمونه

ج) تعمیم پذیری یافته‌ها

د) گزینش بهترین افراد

۱۴. پژوهشگری قصد دارد رابطه بین تجربه‌ی آموزش پیش دبستانی و میانگین نمرات

دانش آموزان در پایه اول ابتدایی را مورد مطالعه قرار دهد. در این تحقیق متغیر

وابسته کدام است؟

الف) دانش آموزان

ب) پایه اول ابتدایی

ج) میانگین نمرات

د) تجربه‌ی آموزش پیش دبستانی

۱۵. کمیتی که از یک مقدار به مقدار دیگر، مقادیر مختلفی را اختیار می‌کند نامیده می‌شود.

الف) اندازه‌گیری

ب) نمونه

ج) جامعه

د) متغیر

۱۶. محققى علاقمند است تا تأثیر آموزش مهارت‌های زندگی را بر اعتماد به نفس

دانش‌آموزان بسنجد، متغیر وابسته در تحقیق بالا کدام است؟

الف) آموزش

ب) مهارت‌های زندگی

ج) اعتماد به نفس

د) یادگیری دانش‌آموزان

۱۷. ارزش‌های مقداری که داده‌های جامعه را توصیف می‌کند نامیده می‌شود.

الف) آمار

ب) پارامتر

ج) جامعه

د) نمونه

۱۸. در عبارت "علی دومین دانش‌آموز شناخته شده در کلاس است" از چه مقیاس اندازه‌گیری استفاده شده است؟

- الف) فاصله‌ای
ب) اسمی
ج) ترتیبی
د) نسبی

۱۹. کدام مقیاس دارای صفر قراردادی است؟

- الف) نسبی
ب) فاصله‌ای
ج) اسمی
د) رتبه‌ای

۲۰. وزن محصولات تولید شده در یک شرکت دارای کدام مقیاس است؟

- الف) رتبه‌ای
ب) اسمی
ج) فاصله‌ای
د) نسبی

۲۱. دما دارای مقیاس است.

- الف) نسبی
ب) فاصله‌ای
ج) رتبه‌ای
د) اسمی

۲۲. تعداد دانشجویان حاضر در کلاس ۲۰۷ چه متغیری است؟

- الف) کیفی
ب) کمی - گسسته
ج) کمی - پیوسته
د) اسمی

۲۳. پارامترها به کمک کدام یک از موارد زیر برآورد می‌شوند؟

- الف) نمونه
ب) جامعه
ج) جامعه و نمونه
د) هیچ‌کدام

۲۴. کدام یک از جوامع آماری زیر محدود است؟

- الف) مجموع اعداد طبیعی
ب) مجموعه ستارگان مرئی و نامرئی در جهان
ج) جمعیت انسان‌های روی کره زمین
د) مجموع نقاط واقع بر روی یک خط راست

۲۵. در کدام یک از متغیرهای زیر از مقیاس اسمی استفاده می‌شود؟

- الف) گروه خون
ب) اندازه قد افراد
ج) نمره دانشجویان کلاس
د) میزان درآمد

۲۶. نمره امتحانی یک دانش‌آموز در یک درس معین دارای چه نوع مقیاسی است؟
 الف) اسمی
 ب) رتبه‌ای
 ج) فاصله‌ای
 د) نسبی
۲۷. پژوهشگری تأثیر تعداد فرزندان بر رشد اجتماعی کودکان را مورد بررسی قرار داده است. متغیر تعداد فرزندان چه نوع متغیری است؟
 الف) گسسته
 ب) پیوسته
 ج) وابسته
 د) کیفی
۲۸. یک ویژگی که فرض می‌شود موجب تغییر ویژگی دیگر شود یک متغیر است.
 الف) پیوسته
 ب) گسسته
 ج) مستقل
 د) وابسته
۲۹. در کدام یک از مقیاس‌های اندازه‌گیری می‌توان تمام عملیات‌های آماری و ریاضی را انجام داد؟
 الف) نسبی
 ب) فاصله‌ای
 ج) ترتیبی
 د) اسمی
۳۰. ارزش‌هایی که از نمونه به دست می‌آید و درباره جامعه تعمیم داده می‌شود چه نام دارد؟
 الف) آماره
 ب) پارامتر
 ج) متغیر
 د) نمونه
۳۱. اختصاص دادن اعداد و ارقام به متغیر مورد مطالعه چه نامیده می‌شود؟
 الف) متغیر
 ب) نمونه
 ج) اندازه‌گیری
 د) سنجش
۳۲. کدام یک از متغیرهای زیر یک متغیر پیوسته است؟
 الف) وضعیت تحصیلی
 ب) وضعیت تأهل
 ج) تعداد دانش‌آموزان
 د) فاصله بین دو شهر
۳۳. پژوهشگری می‌خواهد رابطه بین بهره‌ی هوشی و امنیت روانی را بررسی کند در این تحقیق امنیت روانی چه متغیری است؟
 الف) پیش‌بین
 ب) ملاک