

# کتاب جامع آمار و روش تحقیق

ای نسخه نامه الهی که تویی      ای آینه جمال شاهی که تویی  
بیرون ز تو نیست آنچه در عالم هست      از خود بطلب هر آنچه خواهی که تویی

گروه آموزشی مقدم، انتخاب صحیح و آگاهانه شما دانشجویان عزیز را ارج و سپاس نهاده و آینده درخشانی را برای شما آرزومند است. تنوع و تعدد منابع کنکور و همچنین فرصت کم برای جمع آوری و مطالعه همگی این منابع آموزشی، همواره از جمله دغدغه‌های اصلی دانشجویان می‌باشد. امید است کتاب حاضر که در برگزیده مطالب مهم و کلیدی از اکثر منابع کنکور است، رضایت خاطر شما را فراهم نموده و با صرفه‌جویی در وقت و یادگیری کاملاً هدفمند، راه حل مناسبی برای این مسئله باشد. آرزومندیم توانسته باشیم در این اثر، نیاز شما جهت کسب رتبه برتر را پاسخ گفته باشیم.

ایده گردآوری و تألیف این مجموعه با کاستی‌های فراوانش به دوران طاقت فرسای آمادگی کنکور باز می‌گردد؛ گسستگی، پراکندگی و دشواری در دسترسی به کلیه منابع اصلی از بزرگترین دغدغه‌های نگارنده در طول سالیان گذشته بوده است. در نهایت امر بر آن شدم با تکیه بر فرصت‌های مطالعاتی، پژوهشی و دروس دانشگاهی، مجموعه‌ای را در خور شأن داوطلبان کنکور فراهم آورم، بی‌آنکه ادعایی در خصوص تألیف داشته باشم. این مجموعه به اساتید و بزرگانی تعلق دارد که ذکر نام آنان در پایان کتاب و در فهرست منابع رفته است و اینجانب تنها به بازخوانی و گردآوری مطالب و ایجاد پیوستگی معنادار میان سرفصل‌ها و عناوین مرتبط با آن پرداخته‌ام تا آنچه پیش‌روی خواننده قرار می‌گیرد از انسجام و پیوستگی لازم برای یادگیری برخوردار باشد؛ پیوستگی و انسجامی که در دیگر منابع مرتبط با موضوع آمادگی کنکور کمتر بدان توجه و پرداخته شده است. نقطه امید دیگر نزد نگارنده آن است که این مجموعه فرصتی را برای رقابت عادلانه‌تر برای کسانی فراهم می‌آورد که از توانایی مالی لازم برای بهره‌جستن از کلاس‌های خصوصی برخوردار نمی‌باشند و زمینه‌ای برای درک نظام‌مند از مطالب تخصصی باشد.

در این مجموعه تلاش نگارنده بر آن بوده تا با استفاده از منابع سنتی فارسی زبان و با توجه به تغییرات محتوایی در سؤالات سال‌های گذشته و گرایش به سوی کتب متأخر جهانی، از جدیدترین و سودمندترین منابع بهره‌برداری گردد تا مخاطبین و داوطلبان را با آمادگی بیشتر ذهنی، برای رقابت علمی مهیا سازد.

در پایان بر خود لازم می‌دارم تا از زحمات تمامی اساتیدی که در سالیان گذشته مشوق اینجانب بوده‌اند، تشکر و قدردانی کنم. بدون شک این کتاب، خالی از اشکال و خطا نیست، راهنمایی‌ها و نظرات مخاطبین می‌تواند کمک مؤثری در ارتقاء آن نماید. نگارنده پذیرای تمامی نقدها و پیشنهادات مخاطبین می‌باشد.

لطفاً با ارائه پیشنهادات و انتقادات خود ما را در ارتقاء کمی و کیفی کتاب یاری نمائید.

E-mail: info@ravangam.com

«هیچ ژنرالی هیچ جنگی را شروع نمی‌کند، مگر باور داشته باشد که پیروز می‌شود»  
جنگ شما شروع شده است،

شما مجبور هستید که پیروز شوید ...

ایزد یارتان

فاطمه صفرزاده مقدم

## فهرست

فصل اول: مفاهیم اساسی در آمار.....	۱
فصل دوم: فراوانی، توزیع فراوانی و نمودارهای آن.....	۱۱
فصل سوم: اندازه‌های گرایش مرکزی.....	۲۵
فصل چهارم: اندازه‌های تغییرپذیری.....	۳۷
فصل پنجم: همبستگی.....	۵۱
فصل ششم: توزیع نرمال.....	۷۳
فصل هفتم: احتمال و توزیع دو جمله‌ای.....	۸۱
فصل هشتم: آمار استنباطی – برآوردها.....	۹۳
فصل نهم: آزمون‌های انطباقی.....	۱۰۵
فصل دهم: آزمون‌های مقایسه‌ای.....	۱۲۱
فصل یازدهم: آزمون‌های معناداری همبستگی.....	۱۴۹
فصل دوازدهم: هنجارها و نیمرخ‌ها.....	۱۵۷
فصل سیزدهم: مفاهیم بنیادی در روش تحقیق.....	۱۷۹
فصل چهاردهم: عناصر پژوهش.....	۱۹۳
فصل پانزدهم: مسئله و فرضیه.....	۲۱۱
فصل شانزدهم: مطالعه منابع مربوط به موضوع مورد تحقیق.....	۲۲۶
فصل هفدهم: جامعه و نمونه.....	۲۳۶
فصل هجدهم: انواع روش‌های تحقیق.....	۲۵۷
فصل نوزدهم: تحقیق زمینه‌یابی (پیمایشی).....	۲۶۶
فصل بیستم: تحقیق همبستگی.....	۲۸۲
فصل بیست‌ویک: اقدام پژوهی و بررسی موردی.....	۳۰۱
فصل بیست‌ودوم: روش علی – مقایسه‌ای (پس رویدادی).....	۳۰۹
فصل بیست‌وسوم: پژوهش تاریخی.....	۳۲۳
فصل بیست‌وچهارم: تحقیق کیفی.....	۳۳۳
فصل بیست‌وپنجم: تحقیق قوم‌شناسی.....	۳۳۵
فصل بیست‌وششم: تحلیل محتوا.....	۳۴۵
فصل بیست‌وهفتم: فراتحلیلی.....	۳۵۵
فصل بیست‌وهشتم: تحقیق آزمایشی.....	۳۶۲
فصل بیست‌ونهم: طرح پژوهش.....	۳۸۱
فصل سی‌ام: طرح‌های تحقیق بین گروهی.....	۳۹۴
فصل سی‌ویکم: طرح‌های تحقیقاتی برای رفتار کاربردی (درون گروهی).....	۴۱۹
فصل سی‌ودو: ابزار اندازه‌گیری در تحقیق.....	۴۲۸
فصل سی‌وسه: روش‌های تحلیل داده‌ها.....	۴۴۳
فصل سی‌وچهارم: تدوین گزارش تحقیق.....	۴۷۳

### کلیات

آگاهی از دانش آمار، بخشی ضروری از آموزش دانشجویان رشته‌ی روان‌شناسی، علوم تربیتی و بسیاری از رشته‌های دیگر است. به‌طور کلی، دانش آمار نقش مهمی را در بسیاری از زمینه‌های جامعه‌ایفا می‌کند. بسیاری از کتاب‌ها و مقاله‌های مندرج در مجله‌های تخصصی، نه تنها یافته‌های آزمایشی را به صورت آماری گزارش می‌دهند، بلکه نظریه‌ها و مباحث علمی را نیز در قالب مفاهیم آماری ارائه می‌کنند. بسیاری از دانشجویان به عنوان بخشی از آموزش آن‌ها، خواسته می‌شود پژوهش‌های بدیعی را طراحی و اجرا کنند. طرح یک آزمایش یا زمینه‌یابی از بیان نتایج و تفسیر آن قابل تفکیک نیست. [7] بررسی و پژوهش علمی نیز مستلزم دقت است و این امر تنها از طریق به‌کار بردن روش‌های کمی حاصل می‌شود. دقت همه علوم بستگی به ریاضیات و توانایی آن‌ها برای توصیف روابط دقیق و منطقی دارد. فقط فرایندهای ریاضی می‌تواند برای مشاهده و تجربه و تعقل و اندیشه، آن ظرافت، صراحت و آن اطمینان محکمی را که علم ایجاد می‌کند، فراهم آورد و در حقیقت کاربرد و گسترش ضوابط، ملاک‌ها و روش‌های ریاضی است که سبب می‌شود، مثلاً رشته‌های گوناگون علوم انسانی به صورت یک علم تجربی<sup>۱</sup> پیشرفت نماید. [10]

کوشش برای کمی‌سازی در روان‌شناسی تجربی دارای یک تاریخچه‌ی طولانی و برجسته است. از زمان پژوهش‌های آزمایشی ای. ه. و بر<sup>۲</sup> و گوستاو فخنر<sup>۳</sup> در زمینه‌ی پسیکوفیزیک<sup>۴</sup> در قرن 19، کوشش‌های معینی برای گسترش روان‌شناسی به عنوان یک علم آزمایشی صورت گرفته است. پسیکوفیزیک‌دان‌های اولیه به ارتباط بین «ذهن»<sup>۵</sup> و «بدن»<sup>۶</sup> علاقه‌مند بودند و توابع ریاضی معینی را گسترش دادند که به تصور آن‌ها این ارتباط را توصیف می‌کرد. پسیکوفیزیک جدید به میزان قابل ملاحظه‌ای به درجه‌بندی پاسخ‌های انسان و استفاده از انسان به عنوان وسیله در ارتباط با دامنه‌ی وسیعی از مسایل عملی مربوط می‌شود و به قابلیت‌های انسان به عنوان مؤلفه‌هایی در نظام‌های آدم‌ماشینی پیچیده توجه دارد. آمار، نقش بسیار مهمی را در انتقال روان‌شناسی از فلسفه به علم بازی می‌کند. روش‌های آماری، کاربرد گسترده‌ای در زمینه‌ی آزمون روان‌شناختی و تربیتی و در مطالعه‌ی توانایی انسان پیدا کرده‌اند. پژوهشگران نه تنها در روان‌شناسی و علوم تربیتی، کمک‌های شایانی را به روش‌شناسی آماری کرده‌اند، بلکه مسایلی که این پژوهشگران با آن‌ها روبه‌رو بودند، ریاضی‌دانان را برانگیخت تا به گسترش آن بپردازند. تحلیل عاملی که نمونه‌ای از چنین فرایندی محسوب می‌شود، روشی است که با کشف ساختار یک مجموعه از متغیرها و کاهش این مجموعه به تعداد کمتری از متغیرهای بنیادی‌تر که عامل نامیده می‌شود، سروکار دارد. آمار شاخه‌ای از روش‌شناسی علمی است که با

۱. Empirical science

۲. E. H. Weber

۳. Gustav Fechner

۴. psychophysics

۵. mind

۶. body

جمع‌آوری، طبقه‌بندی، توصیف و تفسیر داده‌هایی که از اجرای زمینه‌یابی‌ها و آزمایش‌ها بدست می‌آید، سروکار دارد و هدف اساسی آن، توصیف و بیان استنباط‌هایی درباره ویژگی‌های عددی جوامع است.

### آمار به عنوان مطالعه‌ی تغییر (پراکندگی)<sup>۱</sup>

گاهی آمار به عنوان مطالعه‌ی تغییر در نظر گرفته می‌شود، زیرا تکنولوژی لازم را برای کشف پراکندگی موجود در ماهیت حوادث و استنباط شرایط علی که زیربنای پراکندگی است، فراهم می‌سازد. تأکید بر مطالعه‌ی تغییر با انتشار کتاب «اصل انواع»<sup>۲</sup> داروین آغاز شد. پراکندگی یک مفهوم اساسی در نظریه‌ی انتخاب طبیعی<sup>۳</sup> بود، زیرا تکامل<sup>۴</sup> نمی‌توانست بدون آن صورت گیرد. داروین هیچ کمک مستقیمی به روش آماری نکرد. گالتن<sup>۵</sup> که پیرو داروین بود، مفهوم پراکندگی را به صورت کامل درک کرد. او برای اولین بار در پژوهش روان‌شناختی از چیزی که منحنی یا توزیع «طبیعی» نامیده شد، استفاده کرد و سهم مهمی در گسترش روش‌های همبستگی داشت. وی نخستین کسی بود که مسأله رگرسیون آماری را مطرح ساخت. گالتن تأثیر زیادی بر کارل پیرسون، پیرو و شرح حال‌نویس خود، گذاشت. همبستگی گشتاوری توسط پیرسون توسعه یافت و در سال 1896 منتشر شد. از زمان پیرسون گسترش روش‌های آماری، ارتباط تنگاتنگی با کوشش جهت یافتن راه‌حل‌هایی برای مسایل زیست‌شناختی پیدا کرد. ر. ا. فیشر<sup>۶</sup> که تحلیل واریانس را به وجود آورد و کمک‌های متعدد دیگری را بین سال‌های 1920 و 1960 انجام داد، عمده‌تأ زندگی خود را وقف مسایل آماری و آزمایشگری<sup>۷</sup> در علوم زیستی و پایه‌های ریاضی علم ژنتیک کرد. [7]

### علم آمار و روش‌های آماری

امروزه به هر مجموعه‌ای از اعداد و ارقام مربوط به مسائل و موضوعات طبیعی و جنبه‌های مختلف زندگی، اطلاعات آماری یا به بیان ساده «آمار» گفته می‌شود. علم آمار<sup>۸</sup> و روش‌های آماری<sup>۹</sup> مفهوم دیگری برای واژه آمار است که بر پایه آن اصول و روش‌های گردآوری ارقام و اطلاعات آماری، نمایش دادن آن‌ها، تجزیه و تحلیل و تعبیر و تفسیر روش‌های مختلف استنتاج‌های آماری مورد بحث قرار می‌گیرد. به کمک علم آمار می‌توان مشاهده‌ها یا نتایج اندازه‌گیری‌های مربوط به پیشامدهای مختلف را مورد مطالعه قرار داد و قوانینی را که این پیشامدها از آن‌ها پیروی می‌کند، معلوم ساخت.

### موضوع آمار توصیفی و آمار استنباطی

روش‌هایی که برای سازمان دادن، خلاصه کردن و توصیف مشاهده‌ها به کار می‌رود، آمار توصیفی<sup>۱۰</sup> نامیده می‌شود. ما علاوه بر آمار توصیفی، برای استنتاج کلی بر پایه احتمالات از طریق اطلاعات یک گروه نمونه، از آمار استنباطی<sup>۱۱</sup> نیز استفاده می‌کنیم. آمار استنباطی به روش‌هایی گفته می‌شود که در آن‌ها ویژگی‌های جامعه به کمک ویژگی‌های نمونه استنباط می‌شود. استنباط آماری روشی است که به یاری آن می‌توان با استفاده از بخش کوچکی از داده‌ها (که گروه نمونه<sup>۱۲</sup> نامیده می‌شود) درباره مجموع

<sup>۱</sup>. variation

<sup>۲</sup>. The Origin of Species

<sup>۳</sup>. natural selection

<sup>۴</sup>. evolution

<sup>۵</sup>. Galton

<sup>۶</sup>. R. A. Fisher

<sup>۷</sup>. experimentation

<sup>۸</sup>. statistics

<sup>۹</sup>. statistical methods

<sup>۱۰</sup>. descriptive statistics

<sup>۱۱</sup>. inferential statistics

<sup>۱۲</sup>. sample

بزرگی از آن‌ها (که جامعه<sup>۱</sup> خوانده می‌شود) داوری کرد. بدین ترتیب می‌توان گفت که موضوع آمار توصیفی بیان دقیق، کامل و نظام‌دار داده‌های تجربی و نتایج عینی پژوهش و موضوع آمار استنباطی تبیین نتایج توصیفی، تفسیر و میزان اهمیت و اعتبار آن‌هاست. مشخصه‌های توصیفی با آن‌که ویژگی‌های پدیده مورد پژوهش را به صورت دقیق بیان می‌کند، توصیف آن‌ها تنها محدود به گروه مورد مطالعه است.

### داده‌های تجربی و آماری، فراوانی‌ها و اندازه‌ها

به گونه کلی هدف اصلی هر تجربه یا آزمایش این است که با روشی معین و ابزارهای مناسب، اطلاعات و شواهد کافی برای اندازه‌گیری و ارزشیابی فراهم آورد. این گونه اطلاعات را **داده‌های تجربی**<sup>۲</sup> گوئیم. برای آن‌که داده‌های تجربی را از حالت یک مجموعه نامنظم به صورت یک مجموعه نظام‌دار و متشکل درآوریم، لازم است این داده‌ها را با استفاده از روش‌های معینی تلخیص، تنظیم و طبقه‌بندی کنیم و به صورت جدول‌ها و نمودارهای آماری نمایش دهیم. این مجموعه جدید که خود نمایشگر داده‌های تجربی نیز هست، **داده‌های آماری**<sup>۳</sup> خوانده می‌شود. داده‌های عددی که در عملیات آماری به کار می‌رود، عموماً به دو طبقه فراوانی‌ها<sup>۴</sup> و اندازه‌ها<sup>۵</sup> تقسیم می‌شود. ارقامی که از طریق شمارش داده‌ها به دست می‌آید، **فراوانی** و ارقامی که بیشی یا کمی یک حالت یا چیز را برحسب یک مقیاس اندازه‌گیری نشان می‌دهد، **اندازه** نامیده می‌شود. [10]

### پارامترها<sup>۶</sup> و برآوردها<sup>۷</sup>

معمولاً تفاوت روشنی بین پارامترها و برآوردها وجود دارد. **پارامتر**، ویژگی توصیف کننده‌ی جامعه است. اصطلاح برآورد، به ویژگی نمونه‌ای که به صورت تصادفی از جامعه انتخاب شده باشد، اطلاق می‌شود. در این برآورد، فرض بر آن است که ارزش نمونه، برآوردی از پارامتر متناظر جامعه است. معمولاً پارامترها یا ارزش‌های جامعه نامعلوم هستند و ما آن‌ها را براساس ارزش‌های نمونه برآورد می‌کنیم. تفاوت بین پارامتر و برآورد در علایم آماری منعکس شده است. یکی از قراردادهای متداول در علایم‌نویسی، استفاده از حروف یونانی برای نشان دادن پارامترها و کاربرد حروف رومی برای نشان دادن برآوردهاست. بنابراین، حرف یونانی سیگما ( $\sigma$ ) برای نشان دادن انحراف معیار جامعه به کار می‌رود. از شاخص مورد بحث، برای نشان دادن میزان پراکندگی استفاده می‌شود. علامت  $s$  را می‌توان به عنوان برآوردی از پارامتر  $\sigma$  به کار برد. این قاعده در علایم‌نویسی، تنها در محدوده‌های معینی قابل اجرا است. [7]

### نمونه‌ها و نمونه‌گیری

چون حجم اکثر جامعه‌ها بزرگ است، امکان انجام محاسبه‌های آماری براساس کل اعضای جامعه در عمل غیر ممکن است. محاسبه‌ی شاخص‌های آماری در جامعه‌های نامحدود غیرممکن است. در چنین شرایطی، پژوهشگر اقدام به انتخاب نمونه می‌کند. نمونه، زیر گروه یا زیر مجموعه‌ای از جامعه است که با استفاده از روش‌های مناسب از جامعه انتخاب می‌شود. روش انتخاب نمونه، از اهمیت زیادی برخوردار است. پژوهشگر پس از انتخاب نمونه، برای توصیف ویژگی‌های آن از روش‌های آماری استفاده می‌کند و به کمک آن‌چه از نمونه به دست آورده است، به قضاوت و داوری درباره‌ی ویژگی‌های جامعه می‌پردازد. برخی از نویسندگان به آن دسته از روش‌های آماری که به منظور توصیف ویژگی‌های نمونه یا جامعه، در شرایطی که اطلاعات مربوط به کل جامعه موجود

۱. population

۲. empirical data

۳. statistical data

۴. frequencies

۵. measures

۶. parameter

۷. estimate

است به کار برده می‌شوند، آمار توصیفی<sup>۱</sup> می‌گویند. آمار استنباطی<sup>۲</sup> به روش‌هایی گفته می‌شود که در آن‌ها ویژگی‌های جامعه به کمک ویژگی‌های نمونه استنباط می‌شود.

## متغیرها

متغیر کمیتی است که می‌تواند از یک فرد به فرد دیگر یا از یک مشاهده به مشاهده دیگر، مقادیر مختلفی را اختیار کند و به بیان دیگر نمادی است که اعداد یا ارزش‌ها به آن منتسب می‌شود. هر متغیر دارای یک نام است که مجموعه‌ای از ارزش‌ها یا مقادیر<sup>۳</sup> با آن همراه است. این نام ممکن است متعلق به یک کمیت فیزیکی، یک صفت روانی، نوعی توانایی یا پیشرفت تحصیلی یا هر خصیصه دیگری باشد. [10] اصطلاح ثابت<sup>۴</sup> به خصوصیتی اشاره می‌کند که براساس آن، اعضای یک گروه تفاوتی با یکدیگر ندارند. به عبارت دیگر، ثابت، نوع خاصی از متغیر است که براساس آن، اعضای گروه براساس مجموعه‌ی ویژه‌ای از شرایط معین، با یکدیگر تفاوتی ندارند. برچسب‌ها<sup>۵</sup> یا شماره‌ها را می‌توان برای توصیف جنبه‌ای به کار برد که در آن، عضوی از یک گروه همانند عضو دیگر و یا از آن متفاوت است. برچسب‌ها همراه با متغیرهایی مانند جنسیت، ریشه‌ی نژادی، گرایش مذهبی و شغل برای مشخص کردن اعضای به کار می‌روند که در درون طبقه‌های خاصی قرار می‌گیرند. ارزش‌ها یا مقادیر معین متغیر، ارزش‌های متغیر<sup>۶</sup> نامیده می‌شوند. برای مثال، با توجه به قد مردان بزرگسال، قد یک متغیر است؛ اما قد هر فرد معین، یک ارزش یا مقدار متغیر است. [7]

## متغیرهای پیوسته و گسسته

اصولاً برخی متغیرها پیوسته<sup>۷</sup> و برخی ناپیوسته (گسسته)<sup>۸</sup> اند. متغیر پیوسته می‌تواند در دامنه‌ای محدود هر مقداری را اختیار کند، مانند وزن، سن، زمان. اما متغیر گسسته می‌تواند اسامی یا اعدادی باشد که بین ارزش‌های متوالی آن شکاف وجود دارد و بنابراین فقط شمارش‌پذیر است. چنانچه ابزار، منابع مورد نیاز و وقت کافی داشته باشیم، می‌توانیم متغیرهای پیوسته را با دقت معینی اندازه بگیریم. [10]

## اندازه‌گیری

اندازه‌گیری یعنی اختصاص اعداد و نشانه‌های ریاضی به چیزها، افراد یا رویدادها به منظور کمی ساختن آن‌ها. هدف خاص آن گردآوری اطلاعات درباره فرد یا چیزی معین و حاصل کار آن تعیین اندازه مربوط به کمیت یک متغیر یا خصیصه معین برحسب واحدهای اندازه‌گیری است، که نتایج آن به صورت عدد و رقم بیان می‌شود. اندازه‌گیری نخستین مرحله توصیف آماری را تشکیل می‌دهد. [10]

## سطوح مختلف اندازه‌گیری

سطح اندازه‌گیری هر متغیر در مجموعه داده‌ها، اساسی‌ترین اطلاعاتی است که پژوهشگر پیش از آن‌که فنون آماری لازم برای تحلیل داده‌ها را برگزیند، باید نسبت بدان آگاهی کامل داشته باشد. قواعدی که انتساب یک مقدار یا ارزش مناسب با یک پدیده را تعریف می‌کند، مشخص کننده سطح اندازه‌گیری آن پدیده است. برای متغیرها چهار سطح اندازه‌گیری وسیع به نام طبقه‌ای<sup>۹</sup>، ترتیبی<sup>۱</sup>، فاصله‌ای<sup>۲</sup> و نسبی<sup>۳</sup> وجود دارد. [10]

۱. descriptive statistics

۲. inferential statistics

۳. values

۴. constant

۵. label

۶. variate value (variates)

۷. continuous variable

۸. discrete variable

۹. categorical

### • متغیرهای طبقه‌ای

متغیر موقعی طبقه‌ای است که فاقد ارزش‌های عددی باشد اما دارای طبقه‌هایی است که برپایه آن می‌توان مشاهده‌ها را طبقه‌بندی کرد. برای این‌گونه متغیرها دو نوع مقیاس وجود دارد: مقیاس اسمی<sup>۴</sup> و مقیاس طبقه‌ای مرتب شده<sup>۵</sup>. مقیاس اسمی مطلبی درباره کم بودن یا زیاد بودن بیان نمی‌کند و دارای این ویژگی مهم است که فقط دارای طبقه‌های مشخص و متمایزی است که جنبه‌ی کیفی دارد و تنها رابطه موجود بین آن‌ها، تفاوت آن‌ها با یکدیگر است. رنگ چشم مثالی است برای متغیر در مقیاس اسمی. نوع دیگر متغیر طبقه‌ای آن است که طبقه‌های آن در یک معنای کمی با یکدیگر ارتباط داشته در مقیاسی با طبقه‌های مرتب بیان می‌شود. برای مثال در پرسش‌نامه‌های شخصیتی، اغلب گزاره‌های خاصی وجود دارد که پاسخ دهنده موظف است نگرش خود را نسبت به آن در مقیاسی که دارای طبقه‌های کاملاً موافق، موافق، بی تفاوت، مخالف، کاملاً مخالف است مشخص کند. در این‌جا طبقه‌ها با نظم و ترتیب مشخصی مرتب می‌شود و به همین دلیل است که این نوع مقیاس را طبقه‌ای مرتب شده یا مقیاسی با طبقه‌های مرتب گویند. مشاهده‌های این نوع مقیاس آگاهی دهنده‌تر از مشاهده‌های مربوط به مقیاس اسمی است. [10]

### • متغیرهای ترتیبی

برای متغیرهایی که درجه‌بندی رتبه‌ای<sup>۶</sup> داشته، در مقیاس ترتیبی بیان می‌شود، طبقه‌های ثابتی وجود ندارد که مشاهده‌ها را بتوان به آن‌ها اختصاص داد. مشاهده‌ها با یکدیگر مقایسه می‌شود و به ترتیب معینی مثلاً از بهترین تا بدترین، یا از بزرگ‌ترین تا کوچک‌ترین، به آن‌ها رتبه داده می‌شود. در این‌جا پژوهشگر می‌تواند وضع نسبی<sup>۷</sup> مشاهده‌های مختلف را با هم مقایسه کند. اعداد در مقیاس ترتیبی، فقط سلسله مراتب چیزها، افراد یا رویدادها را از لحاظ خصیصه‌ای معین در داخل یک گروه نشان می‌دهد و بی‌آن‌که درباره فاصله بین آن‌ها مطلبی بیان کند، وضع نسبی آن‌ها را از لحاظ یک خصیصه مشخص می‌سازد. شرط اصلی داشتن یک مقیاس ترتیبی آن است که پژوهشگر درباره هر یک از چیزها یا افراد مورد اندازه‌گیری بتواند معلوم کند که آن چیز یا فرد از لحاظ خصیصه مورد نظر، بیشتر، کمتر یا برابر با چیز یا فرد دیگر سهم داشته است.

### • متغیرهای فاصله‌ای

ویژگی عمده متغیر فاصله‌ای آن است که به ارزش‌های آن نمره‌های عددی تعلق می‌گیرد. می‌توان نمره‌ها را از هم کم کرد و تفاوت بین آن‌ها را به دست آورد. درجات دماسنج سانتی‌گراد و فارنهایت نمونه بسیار خوبی برای مقیاس فاصله‌ای است.

### • متغیرهای نسبتی

این نوع متغیر دارای همه ویژگی‌های متغیر فاصله‌ای است و علاوه بر آن صفر مطلق<sup>۸</sup> نیز دارد. پیشرفت در ریاضی، در بهترین صورت خود، یک متغیر فاصله‌ای است. دانش‌آموزی که در تست ریاضی نمره صفر می‌گیرد، نباید فرض شود که اصولاً فاقد دانش ریاضی است. از دگر سو، مقدار پول موجود در بانک یک متغیر نسبتی است. اگر مقدار آن صفر باشد، واقعاً هیچ پولی در آن بانک موجود نیست. [10]

برای تحلیل داده‌های ناشی از متغیرهای اسمی، ترتیبی، فاصله‌ای و نسبی روش‌های آماری خاصی وجود دارند. روش‌های تحلیل متغیرهای فاصله‌ای و نسبتی، گسترده‌ترین و مهم‌ترین طبقه از روش‌های آماری را تشکیل می‌دهند. [7]

حل:

۱. ordinal
۲. interval
۳. ratio
۴. nominal scale
۵. ordered categorical scale
۶. rank order
۷. position
۸. absolute zero

## تحلیل داده‌ها

سرعت و سهولت محاسبه‌های عددی، امروزه به افزایش استفاده از روش‌های آماری پیچیده منجر شده است؛ روش‌هایی که از ابتدا نیز وجود داشته‌اند، ولی اغلب به علت محاسبه‌های زیاد از آن‌ها استفاده نمی‌شد. بررسی ادبیات جدید پژوهشی مبین آن است که کاربرد روش‌های چند متغیری به سرعت در حال افزایش است. دسترسی فوری به کامپیوترهای کوچک و توانمند، نه تنها از اهمیت درک مفاهیم آماری نکاسته، بلکه بر آن افزوده است. داده‌ها در کامپیوتر قرار می‌گیرند و راه‌حل‌ها پدیدار می‌شوند و بعید نیست که پژوهشگر تنها تا اندازه‌ای به ماهیت این داده‌ها پی‌ببرد. یک روش قوی که می‌تواند از همان آغاز به یک روش نسبتاً ساده منجر شود؛ رویکرد اکتشافی در تحلیل داده‌هاست. توکی<sup>۱</sup> بر تحلیل اکتشافی داده‌ها تأکید می‌کند. تحلیل اکتشافی داده‌ها، توصیفی و مستلزم دستکاری ساده‌ی داده‌ها، روش‌های تلخیص و توصیف‌های گرافیکی یا نموداری است و هدف آن توصیف معنا و ساختار داده‌هایی است که برای پژوهشگر قابل فهم است و در نتیجه به کاربرد بعدی از مدل‌های آماری مناسب منجر می‌شود. توکی بین تحلیل اکتشافی و تأییدی<sup>۲</sup> داده‌ها تفاوت قایل می‌شود. منظور وی از تحلیل تأییدی داده‌ها، تأیید یا رد فرضیه‌های اصلی پژوهش است که از همان ابتدا به اجرای آزمایش منجر شده است. توکی معتقد است که تحلیل اکتشافی و تأییدی داده‌ها مکمل یکدیگر هستند. در تحلیل هر مجموعه‌ای از داده‌ها، آگاهی از داده‌ها که احتمالاً با محاسبه‌ی شاخص‌های آماری ساده به دست می‌آید، شرط اولیه‌ی لازم در طرح‌ریزی تحلیل‌های پیچیده‌تر است. چنین تحلیل‌هایی غالباً مستلزم مدل‌ها و فرضیه‌های پیچیده هستند. دسترسی به کامپیوترهای توانمند که به طور خودکار برنامه‌های فشرده را به کار می‌برند، اهمیت روش‌های ساده‌ای را که به پژوهشگر در کسب آگاهی از داده‌ها کمک می‌کنند، افزایش داده است. [7]

---

<sup>۱</sup>. Tukey

<sup>۲</sup>. confirmatory



## تست‌های فصل اول

۱. مهم‌ترین کاربرد آمار توصیفی کدام است؟

- (۱) تلخیص داده‌ها  
(۲) گردآوری اطلاعات  
(۳) آزمون فرضیه‌ها  
(۴) تعیین شاخص‌های گرایش به مرکز

۲. موضوع آمار توصیفی بیان ..... نتایج پژوهش است؟

- (۱) دقیق  
(۲) کامل  
(۳) نظام‌دار  
(۴) همه موارد مذکور

۳. کدام‌یک از موارد زیر جزء موضوع آمار استنباطی محسوب نمی‌شود؟

- (۱) بیان نتایج عینی پژوهش  
(۲) تبیین نتایج توصیفی  
(۳) تفسیر نتایج توصیفی  
(۴) بررسی میزان اعتبار نتایج توصیفی

۴. ارقامی که بیش یا کمی یک حالت یا چیز را بر حسب یک مقیاس اندازه‌گیری نشان می‌دهد، چه نامیده می‌شود؟

- (۱) اندازه  
(۲) فراوانی  
(۳) پارامتر  
(۴) برآورد

۵. کدام اصطلاح به ویژگی نمونه‌ای که به صورت تصادفی از جامعه انتخاب شده باشد، اطلاق می‌شود؟

- (۱) پارامتر  
(۲) برآورد  
(۳) متغیر  
(۴) نمونه

۶. .... کمیتی است که می‌تواند از یک فرد به فرد دیگر یا از یک مشاهده به مشاهده دیگر مقادیر مختلفی

را اختیار کند؟

- (۱) ثابت  
(۲) متغیر  
(۳) فراوانی  
(۴) اندازه

