

فهرست

۷	پیشگفتار
۸	فصل اول: آمار توصیفی
۹	علم آمار
۹	تعریف علم آمار
۱۲	سطوح مختلف اندازه‌گیری متغیرها
۱۵	انواع نمونه‌گیری
۱۷	خطای اندازه‌گیری
۱۸	جدول توزیع فراوانی
۱۹	طبقه‌بندی و توصیف مقداری و هندسی داده‌ها (مشاهدات)
۲۲	شاخص‌ها
۲۲	انواع میانگین: پیراسته، هندسی، همساز و حسابی
۲۸	پارامترهای پراکندگی
۳۲	طبقه‌بندی نمودار مشاهدات
۳۶	ضرب کشیدگی
۴۵	فصل دوم: ضرایب مهم در آمار
۴۶	محاسبه‌ی چند ضریب و رتبه در آمار ویژه‌ی رشته‌های علوم تربیتی و روانشناسی
۵۷	فصل سوم: آنالیز ترکیبی و احتمال
۵۸	مفهوم احتمال
۵۸	فضاهای نمونه‌ای که باید بشناسیم
۶۷	اصل شمول و عدم شمول
۷۱	خاطرات یک معلّم در مورد (شمارش، بدون شمارش)
۸۱	فصل چهارم: نمره‌های استاندارد Z ، تی استیودنت T و خی دو χ^2
۸۳	نمره‌های استاندارد
۸۴	موارد استفاده‌ی نمره‌ی Z
۸۵	توزیع بهنجار
۸۶	خصوصیت توزیع نرمال
۸۷	قضیه حد مرکزی
۸۸	درجات آزادی
۹۱	فصل پنجم: متغیرهای تصادفی
۹۲	تعریف متغیر تصادفی

توزیع توأم گسسته	۹۷
ضرب همبستگی	۱۰۰
فصل ششم: متغیرهای تصادفی گسسته و پیوسته	۱۰۱
انواع توزیع	۱۰۲
فصل هفتم: توزیع‌های نمونه‌گیری	۱۱۲
مقدمه	۱۱۳
چند آماره‌ی مفید	۱۱۳
تعریف آماره	۱۱۳
سؤالاتی از فصل ۱ الی ۷	۱۲۱
فصل هشتم: تئوری برآورد	۱۲۵
مقدمه	۱۲۶
برآورد	۱۲۶
کارایی (حداقل واریانس)	۱۲۷
حداقل میانگین مجذور خطا (MSE)	۱۲۸
برآورد فاصله‌ای	۱۲۹
ضرب اطمینان	۱۲۹
برآورد نقطه‌ای میانگین جامعه	۱۲۹
برآورد نقطه‌ای واریانس جامعه	۱۳۱
نمونه سؤالات	۱۳۵
فصل نهم: آزمون فرض آماری	۱۴۶
فرض آماری	۱۴۷
انواع خطای های آماری	۱۴۸
تجزیه و تحلیل واریانس (آنالیز واریانس)	۱۵۴
رگرسیون	۱۵۶
نمونه سؤالات	۱۶۱
پیوست	۱۸۵
جداول مورد نیاز	۱۹۵
منابع	۱۹۶

بیوگرافی مؤلفین:

به نام خداوندی که از شدت حضورش نابیداست

- فرزاد حمزه پور متولد سال ۱۳۵۲ شهرستان بانه، این کتاب را به عشق دانشجویانم که بسیار ضروری هست، همراه دخترم که علاقه‌مند به ریاضی و آمار به‌ویژه آمار رشته‌ی آموزش ابتدایی هست، به رشته‌ی تحریر درآوردیم، دارنده کسب عناوین اول در جشنواره‌های تدریس در سطح کشورهستم و در بسیاری از کنفرانس‌های آموزش کشور شرکت نموده و با ارائه‌ی مقاله و برگزاری کارگاه‌های تولید محتوا انجام‌وظیفه نموده‌ام و همچنین مقالاتی را در سطح ISC به رشته تحریر درآورده‌ام. مؤلف چندین کتاب دانشگاهی و دبیرستانی در زمینه آمار و ریاضی هستم.
- پردیس حمزه پور متولد سال ۱۳۸۰ شهرستان بانه، مؤلف کتاب آموزش هوشمند ریاضی با جئو جبرا هستم و دارنده مقاله که در سیلیویکا نمایه شده است.
- در صورت هر نوع اشتباه تایپی و یا علمی خواهشمند است به ایمیل زیر ارجاع فرمایید. farzad23h@yahoo.com

تقدیم به تمامی کسانی که دوستشان داریم

پیشگفتار

خدا چیزی را بی سبب نساخت و هیچ قلبی را بی هدف...

در ابتدای کلام، خدا را حمد و سپاس می گویم که در قلم این بی بضاعت، توانی را آفرید تا دوباره بنویسم تا گامی هرچند کوچک و ناچیز در پیشبرد علم و دانش این مرزوبوم برداشته باشم.

شاید برای بسیاری از ذهن ها، چیزی جالب تر از یک زندگی نامه خوب نباشد. هم جذابیت داستان دارد و هم مسرت، ولی نمی دانید وقتی کتابی را تمام می کنید و برای همیشه در قفسه کتابخانه می گذارید، چه باری از روی دوشتان برداشته می شود و گویی به پیروزی های خود افزوده اید، هر کتاب به بخشی از خاطره ی زندگی تان تبدیل می شود چراکه بخشی از زندگی خود را با آن گذرانده اید. با کمک کتاب می توانید ارزش های خود را تعریف کنید. اهداف خود را بشناسید و بدانید درواقع چه کسی هستید. به تعبیری کتاب ها مانند آینه ای هستند که ما تصویر خودمان را در آن می بینیم، اما بیش از آنکه بازتاب تصویر ما باشند، هدایت گر این تصویرند. کتاب خوب همیشه زنده می ماند، با ما بزرگ می شود، با ما پیر می شود ولی هرگز نمی میرد زمان بارورش می سازد و تغییرش می دهد.

فصل اول

آمار توصیفی

(ویژه‌ی تمام رشته‌ها)

علم آمار

اساس آمار هم پای انسان اجتماعی است و منشأ آن به زمان تشکیل دولت‌ها مربوط است از کلمه‌ی statu به معنای دولت گرفته شده است در زمان‌های قدیم، دولت‌ها اطلاعات مربوط به جمعیت، ثروت و مقدار سربازان و... را برای کنترل اوضاع کشور جمع‌آوری می‌کردند ابتدا چینی‌ها، سپس مصری‌ها و بعد آن ایرانی‌ها با آمار سروکار داشته، در زمان داریوش پادشاه ایران، سربازان بدین گونه سرشماری می‌شدند که آنان از جایگاه خاصی بگذرند و پاره‌سنگی در آن بگذارند که این شیوه سرشماری بسیار قدیمی و ابتدایی بوده است.

در قرن ۱۷ میلادی آمار حیاتی توسط جان گرانت انگلیسی پایه‌گذاری شد که او را پدر علم آمار حیاتی نیز می‌دانند.

او برای اولین بار آمار تولد و مرگ و میر را مطالعه و جداول مرگ‌ومیر را تنظیم نمود و امید به زندگی را در سنین مختلف محاسبه نمود.

تئوری آمار از نیمه‌ی قرن ۱۷ با وارد شدن تئوری احتمالات (تئوری بازی و شانس) توسعه می‌یابد که عامل این توسعه و پیشرفت، وجود ریاضی‌دانانی چون فرما و پاسکال و... بوده است. تعریف مختلفی برای علم آمار وجود دارد که یکی از آن‌ها بدین گونه است:

تعریف علم آمار

آمار یک علم اجتماعی مستقل است که جنبه‌های کمی و کیفی اشیا و افراد را باهم مطالعه و بررسی می‌کند.

موضوع علم آمار را می‌توان از چندین دیدگاه مختلف تقسیم‌بندی نمود: آمار توصیفی و آمار استنباطی.

آمار توصیفی: شامل کلیه‌ی اعمالی است که هدف از آن خلاصه کردن داده‌ها یا توصیف جنبه‌های مهم داده‌ها است بدون آن که گامی فراتر از آن برداشته شود یعنی بدون آنکه تلاش شود نتیجه‌گیری و یا استنباط‌هایی درباره منابعی که داده‌ها از آن استخراج شده است، به عمل آید. رسم جداول فراوانی و نمودارها شامل این بخش است.

آمار استنباطی: روش‌هایی است که به کمک آن‌ها می‌توان اطلاعات موجود در مجموعه‌ای محدود از داده‌ها را به مجموعه‌ی بزرگ‌تر از داده‌ها که از آن به‌دست‌آمده‌اند، تعمیم داد.

مثال: می‌خواهیم میانگین نمره‌ی درس آمار دانشجویان مدیریت ایران را بدانیم برای این کار نمره‌ی نمونه‌ای از دانشجویان که تحت شرایط خاص نمونه‌گیری گرفته، جداول فراوانی و نمودار آن‌ها را ترسیم و نتیجه‌ی به‌دست‌آمده را به کل دانشجویان ایران تعمیم می‌دهیم.

داده‌های آماری: عبارت‌اند از نتایج حاصل از اندازه‌گیری، شمارش، مشاهده، ویژگی‌های افراد، اشیاء و رویدادها که می‌تواند به‌صورت کمی و کیفی باشد. به عبارتی نتایج خام و بررسی نشده هر تحقیق را داده تشکیل می‌دهد.

جامعه آماری: به مجموعه‌ای از افراد، مشاهدات، مکان‌ها، رویدادها، اشیاء و اموری که دست‌کم در یک ویژگی مشترک باشند مانند تمام دانشجویان دانشگاه پیام نور کل کشور و ...

جامعه محدود: به جامعه‌ای که حدود و عناصر آن کاملاً مشخص است مانند همه‌ی دانشجویانی که در نیمسال اول سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ در رشته‌ی روانشناسی دانشگاه پیام نور مرکز بانه ثبت‌نام کرده‌اند.

جامعه نامحدود: جامعه‌ای است که تعداد عناصر آن دقیق مشخص نباشد مانند تعداد نقاط روی یک خط، مجموعه اعداد طبیعی و ...

نمونه: هر زیرمجموعه از جامعه‌ی آماری است، مانند انتخاب ۲۰۰ نفر دانشجوی رشته‌ی مدیریت برای اجرای یک طرح پژوهشی.

نمونه‌گیری: وقتی بخشی یا نسبتی از جامعه را انتخاب می‌کنیم عمل نمونه‌گیری انجام داده‌ایم، به خاطر صرفه‌جویی از زمان هزینه و همچنین عدم امکان دسترسی به همه موارد جامعه صورت می‌گیرد.

سرشماری: منظور از سرشماری آن است که کلیه‌ی عناصر با اعضای تشکیل‌دهنده جامعه آماری مورد مطالعه و مشاهده قرار می‌گیرد. در سرشماری همه‌ی افراد جامعه معین مورد مطالعه قرار می‌گیرد مانند سرشماری جمعیت ایران در سال ۱۳۹۵.

متغیر: ویژگی که از یک فرد یا شیء یا گروه نسبت به فرد، شیء یا گروه دیگر تغییر کند را متغیر گویند، از نظر نوع متغیر می‌توان به دودسته اصلی کمی (گسسته) و کیفی (پیوسته) تقسیم کرد.

متغیر کمی: برای اندازه‌گیری آن بر طبق قاعده‌ی معین به آن مقادیری از اعداد نسبت داد (مقیاس اندازه‌گیری فاصله‌ای و نسبتی). مانند نمره‌ی پیشرفت تحصیلی دانشجویان، بهره‌ی هوشی و یا سن دانشجو

متغیر کیفی: به متغیری گفته می‌شود که میان ارزش‌های گوناگون آن رابطه‌ی ریاضی وجود ندارد و از نظر کیفی متفاوت است (مقیاس اندازه‌گیری اسمی و ترتیبی) مانند وضعیت تحصیلی (خیلی خوب، خوب، متوسط، ضعیف و ...)، گروه خونی (O, AB, B, A)، طبقات شغلی، پایه‌های تحصیلی، جنسیت افراد (زن و مرد) یا (پسر و دختر)

گسسته: فقط مقادیر مجزا اختیار می‌کند مانند تعداد بیماران یک بیمارستان

پیوسته: هر دو عدد و هر ارزش یا مقدار بین آن‌ها را نیز اختیار می‌کند مانند گنجایش یک تانکر نفت، طول مکالمات تلفنی و ...

متغیر دووجهی و چندوجهی: هر دو متغیر مستقل و وابسته می‌توانند دووجهی یا چندوجهی باشند.

دووجهی مثل مرد و زن – باسواد و بی‌سواد و...

چندوجهی مثل سیکل، دیپلم، لیسانس و ...

تقسیم‌بندی متغیرها بر اساس نقش آن‌ها در تحقیق: متغیر مستقل، متغیر وابسته، متغیر تعدیل‌کننده^۱

نوع پژوهش بر اساس تعداد متغیر مورد مطالعه: پژوهش تک متغیره، پژوهش دومتغیره و پژوهش چند متغیره^۲

^۱ آمار توصیفی دکتر حسن امین پور، انتشارات پیام نور

^۲ آمار توصیفی دکتر حسن امین پور، انتشارات پیام نور