هفت فصل کتاب در یک فایل | جدول کد درس ← فصل | فرمول‌ها با کسر مرتب
مثال‌های عددی دوباره‌حل‌شده | خطاهای رایج علامت‌خورده | دوجمله‌ای، پواسن و نرمال
منبع رسمی پیام‌نور

آمار و کاربرد آن در مدیریت ۱

خلاصه طبقه‌بندی‌شده هفت فصل — از آمار توصیفی تا توزیع‌های نمونه‌ای

منبع: آمار و کاربرد آن در مدیریت ۱ (قسمت اول) — خدیجه جمشیدی (انتشارات دانشگاه پیام نور)

کد درس:
1117086، 1111647، 1117214، 1117089، 1218430، 1218002، 1111017، 1218521، 1218388

آخرین به‌روزرسانی: آبان ۱۴۰۵

نویسنده جزوه //
تیم تألیف بژیک

کیفیت //
هر عدد با برنامه دوباره حساب شده

مناسب برای درس‌های //
آمار، آمار و احتمالات، آمار برای مدیران

ساختار //
۲۱ کادر «دقت کنید» و ۳۱ قاعده طلایی

۳۳
صفحه مفید

۹
کد درس

۷
فصل کتاب

© Copyrights - bzhik.ir

خلاصه کتاب آمار و کاربرد آن در مدیریت ۱، خدیجه جمشیدی

آمار و کاربرد آن در مدیریت ۱ (قسمت اول) · منبع رسمی دانشگاه پیام نور

منبع	آمار و کاربرد آن در مدیریت ۱ (قسمت اول)، خدیجه جمشیدی، انتشارات دانشگاه پیام نور
پوشش	هفت فصل: مفاهیم آمار، آمار توصیفی، احتمال، متغیر تصادفی، توزیع‌های گسسته، توزیع‌های پیوسته، نمونه‌گیری و آماره‌ها
ویژگی	همه فرمول‌ها با کسر و نماد مرتب و مثال‌های عددی مرحله‌به‌مرحله؛ هر عدد دوباره با برنامه حساب شده و هر جا حل رایج خطا داشته، در کادر قرمز «دقت کنید» علامت خورده است

کد درس خود را پیدا کنید و فصل‌های ردیف خودتان را بخوانید

کد درس	نام درس	فصل‌هایی که باید بخوانید
1117086	آمار و کاربرد آن در مدیریت ۱	همه فصل‌ها (۱ تا ۷)
1111647	آمار و کاربرد آن در مدیریت	همه فصل‌ها (۱ تا ۷)
1117214	آمار و احتمالات و کاربرد آن در مدیریت ۱	همه فصل‌ها (۱ تا ۷)
1117089	آمار و احتمالات	همه فصل‌ها (۱ تا ۷)
1218430	آمار	همه فصل‌ها (۱ تا ۷)
1218002	آمار کاربردی در مدیریت جهانگردی	همه فصل‌ها (۱ تا ۷)
1111017	ریاضیات پایه و مقدمات آمار	فقط فصل‌های ۱، ۲، ۳ و ۴
1218521	آمار برای مدیران	همه فصل‌ها؛ قسمت دوم کتاب جمشیدی هم جزو منبع است
1218388	تحلیل‌های آماری	همه فصل‌ها؛ کتاب خالقی و همکاران و قسمت دوم جمشیدی هم جزو منبع است

⚠ **درس «آمار و کاربرد آن در مدیریت» با کد 1218201 منبع دیگری دارد (کتاب عادل آذر و منصور مومنی، انتشارات سمت) و درس‌های 1241191 و 1241195 هم کتاب «آمار کاربردی برای اقتصاد و مدیریت» خالقی و همکاران را می‌خوانند؛ این فایل برای آن‌ها نیست. پیش از مطالعه، کد درس را در انتخاب واحد گلستان با جدول بالا تطبیق دهید.**

فهرست فصل‌ها

- فصل اول: مروری بر مفاهیم اصلی و اهم کاربردهای آمار
- فصل دوم: آمار توصیفی
- فصل سوم: احتمال
- فصل چهارم: متغیر تصادفی
- فصل پنجم: چند توزیع احتمال گسسته
- فصل ششم: چند توزیع احتمال پیوسته
- فصل هفتم: نمونه‌گیری و آماره‌ها

فصل اول: مروری بر مفاهیم اصلی و اهم کاربردهای آمار

آمار مجموعه‌ای از روش‌ها را برای جمع‌آوری و خلاصه کردن داده‌ها، طبقه‌بندی آن‌ها و روش‌های تحلیلی برای پیش‌بینی، برآورد و تصمیم‌گیری در شرایط مختلف ارائه می‌دهد.

تعریف

- **داده‌ها:** واقعیت‌ها یا ارقامی هستند که می‌توان از آن‌ها نتایجی استخراج کرد؛ در واقع داده‌ها مواد خام آماری‌اند و داده‌هایی که برای مطالعه‌ای خاص گردآوری شوند «مجموعه داده‌ها» نام دارند.
- **عنصر:** مجموعه داده‌ها، داده‌هایی درباره گردایه‌ای از عناصر فراهم می‌کند و برای هر عنصر اطلاعات یک یا چند مشخصه مورد نظر را در بر دارد.
- **متغیر:** مشخصه مربوط به یک عنصر که می‌تواند مقادیر مختلف بپذیرد؛ اگر برآمدها مستقیماً عددی بیان شوند متغیر **کمّی** و اگر غیرعددی بیان شوند متغیر **کیفی** است. سن و وزن دانش‌آموزان کمّی و جنس آن‌ها (دختر، پسر) کیفی است.
- **مورد:** اطلاعات مربوط به تمام متغیرها برای یک عنصر از مجموعه داده‌ها را یک مورد می‌نامیم.
- **مشاهده:** داده مربوط به یک عنصر درباره یک متغیر را یک مشاهده یا یک برآمد می‌نامند.

دقت کنید: «مورد» یعنی همه متغیرهای یک عنصر با هم، ولی «مشاهده» فقط مقدار یک متغیر برای آن عنصر است؛ مثلاً همه اطلاعات یک داوطلب یک مورد است و سن ۴۶ سال او یک مشاهده از متغیر سن.

انواع داده‌ها

- داده‌های آماری با روش‌های مختلف به دست می‌آیند:
  - **اندازه‌گیری‌شده:** از راه اندازه‌گیری، مانند وزن.
  - **شمارشی:** از راه شمارش، مانند تعداد افراد خانوار.
  - **رتبه‌ای:** از راه رتبه‌بندی، مانند سطح تحصیلات (زیردیپلم، دیپلم، لیسانس).
  - **رده‌بندی‌شده:** رده‌ها یا رسته‌هایی ساخته می‌شود و هر عنصر به رده مناسب تخصیص می‌یابد، مانند جنسیت با دو رده مرد و زن.
- در خودآزمایی کتاب، سن با اندازه‌گیری و کمّی، جنس با رده‌بندی و کیفی، تعداد برنامه‌های آموزشی دیده‌شده با شمارش و کمّی، و امتیاز هیئت مدیره با رتبه‌بندی به دست آمده است.

جامعه و نمونه

- **جامعه:** مجموعه عناصر مورد نظر که دست‌کم یک صفت مشخصه مشترک دارند؛ **نمونه:** هر بخشی از جامعه آماری.
- تعداد عناصر جامعه را اندازه جامعه و تعداد عناصر نمونه را اندازه نمونه می‌گوییم؛ اگر تعداد عناصر جامعه متناهی باشد جامعه متناهی و در غیر این صورت نامتناهی است.
- نمونه همیشه با روشی مشخص انتخاب می‌شود؛ مثلاً برای برآورد میانگین فروش روزانه یک فروشگاه، جامعه همه روزهایی است که فروشگاه باز است و نمونه چند روز مشخص.

آمار توصیفی و آمار استنباطی

- سیر تحولی آمار از نظر موضوعی دو مرحله دارد:
  - **آمار توصیفی:** روش‌های خلاصه کردن و رده‌بندی داده‌های موجود، محاسبه مشخصات عددی مجموعه و نمایش داده‌ها در قالب نمودار و شکل‌های مختلف.
  - **آمار استنباطی:** روش‌هایی که با آن‌ها اطلاعات موجود در نمونه را به کل جامعه تعمیم می‌دهیم.

مهم‌ترین هدف آمار، انجام استنباط‌هایی در مورد مشخصات جامعه با توجه به اطلاعات موجود در نمونه است.

مراحل انجام استنباط آماری

1. شناسایی دقیق و روشن مسئله مورد نظر و جامعه وابسته به آن؛
2. جمع‌آوری داده‌ها؛
3. تجزیه و تحلیل اطلاعات نمونه؛
4. استفاده از اطلاعات نمونه و به دست آوردن نتایجی در مورد جامعه؛
5. بیان میزان اطمینان به استنباط انجام‌شده در قالب معیار عددی.

فصل دوم: آمار توصیفی

هدف آمار استفاده از اطلاعات موجود در یک نمونه و استخراج نتایج و پیش‌بینی‌هایی درباره جامعه است، پس باید بتوانیم داده‌های به دست آمده را به صورتی ساده و خلاصه دسته‌بندی کنیم.

جدول‌بندی داده‌ها

- یکی از شاخص‌های درآمد و ریسک بالقوه یک سهم، نسبت قیمت به درآمد (P/E) است و به طور کلی سهام با P/E کمتر بر سهام با P/E بیشتر ترجیح دارد؛ مثال کتاب نرخ P/E سهام ۲۵ شرکت در بورس تهران است.
- در این ۲۵ داده بزرگ‌ترین مشاهده ۲۸٫۶ و کوچک‌ترین ۵٫۴ است؛ برای دیدن نحوه پخش بقیه مقادیر، داده‌ها در شش رده با طول مساوی تقسیم می‌شوند:
  - دامنه مقادیر: ۲۸٫۶ - ۵٫۴ = ۲۳٫۲
  - طول رده: $\frac{۲۳٫۲}{۶} \approx ۳٫۸۷$ که برای راحتی به نزدیک‌ترین عدد صحیح رو به بالا یعنی ۴ گرد می‌شود.
  - رده اول از ۵ شروع می‌شود، شروع رده دوم ۹ = ۴ + ۵ و رده سوم ۱۳ = ۴ + ۹ است؛ چون هر عدد فقط باید در یک رده باشد و دقت داده‌ها یک رقم اعشار است، انتهای رده اول ۸٫۹ و انتهای رده دوم ۱۲٫۹ = ۴ + ۸٫۹ گرفته می‌شود.
- تعیین تعداد رده‌ها به تعداد مشاهدات و تجربه آمارگر بستگی دارد و رده‌بندی سه مرحله دارد:
  - **مرحله اول:** بررسی دامنه مقادیر (دامنه تغییرات) با رابطه بزرگ‌ترین مقدار - کوچک‌ترین مقدار = R
  - **مرحله دوم:** تعیین تعداد رده‌ها؛ هیچ روش دقیق ریاضی وجود ندارد، ولی فرمول تجربی $K = ۱ + ۳٫۳ \log n$ به کار می‌رود که در آن n تعداد داده‌ها و K تعداد رده‌هاست و K معمولاً به عدد بزرگ‌تر گرد می‌شود.
  - **مرحله سوم:** طول رده برابر است با اختلاف بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین مقدار تقسیم بر تعداد رده‌ها که به مقدار مناسبی گرد می‌شود.
- نقطه ابتدایی رده iام با L_i و نقطه انتهایی آن با U_i نشان داده می‌شود؛ حد پایین هر رده از حد پایین رده قبل به اضافه طول رده به دست می‌آید و حد بالای هر رده، به اندازه دقت داده‌ها (مثلاً ۰٫۱) کمتر از حد پایین رده بعد است.

برای ۱۰۰ داده: $K = ۱ + ۳٫۳ \log ۱۰۰ = ۱ + ۳٫۳ \times ۲ = ۷٫۶$ که به ۸ رده گرد می‌شود. برای ۲۴ داده هم $K = ۱ + ۳٫۳ \log ۲۴ \approx ۵٫۵$ است و اولین عدد صحیح بزرگ‌تر یعنی ۶ رده انتخاب می‌شود.

توزیع فراوانی

- **فراوانی رده:** تعداد داده‌هایی که در رده iام قرار می‌گیرند و با f_i نشان داده می‌شود؛ مجموع فراوانی رده‌ها برابر n است.
- **فراوانی نسبی رده:** $\frac{f_i}{n}$ یعنی خارج قسمت فراوانی هر رده بر تعداد کل داده‌ها؛ مجموع فراوانی‌های نسبی برابر ۱ است.
- **فراوانی تجمعی** F_i: مجموع فراوانی رده iام و همه رده‌های پیش از آن؛ فراوانی تجمعی رده آخر برابر n است.

توزیع فراوانی نرخ P/E سهام ۲۵ شرکت

شماره رده	رده‌ها	فراوانی f_i	فراوانی نسبی	فراوانی تجمعی F_i
۱	۵٫۰ تا ۸٫۹	۳	۰٫۱۲	۳
۲	۹٫۰ تا ۱۲٫۹	۵	۰٫۲۰	۸
۳	۱۳٫۰ تا ۱۶٫۹	۷	۰٫۲۸	۱۵
۴	۱۷٫۰ تا ۲۰٫۹	۶	۰٫۲۴	۲۱
۵	۲۱٫۰ تا ۲۴٫۹	۳	۰٫۱۲	۲۴
۶	۲۵٫۰ تا ۲۸٫۹	۱	۰٫۰۴	۲۵
	جمع	۲۵	۱	

نمودارهای فراوانی

- **بافت‌نگار (هیستوگرام فراوانی):** نمایش مناسب الگوی توزیع؛ روی محور افقی حدود رده و روی محور عمودی فراوانی یا فراوانی نسبی می‌آید و اگر محور عمودی فراوانی نسبی باشد، نمودار «هیستوگرام فراوانی نسبی» نام دارد.
- **نمودار چندضلعی:** اگر در بافت‌نگار نقاط وسط ضلع بالایی مستطیل‌ها را به هم وصل کنیم به دست می‌آید و معمولاً بافت‌نگار و چندضلعی فراوانی در یک دستگاه رسم می‌شوند.

⚠ **تفاوت چندضلعی با بافت‌نگار این است که در نشان دادن رابطه بین سطح‌های متغیر و فراوانی آن، به جای ستون‌های متصل به هم از خطوط مستقیم استفاده می‌کند.**

سایر روش‌های نموداری

- **نمودار ستونی (میله‌ای):** گروه‌ها یا مقادیر متمایز به صورت نقاطی روی محور افقی و فراوانی یا فراوانی نسبی هر گروه روی محور عمودی می‌آید؛ خطوط جای مستطیل‌ها را می‌گیرند تا تأکید شود فراوانی‌ها روی فاصله‌ها پخش نشده‌اند.

- **نمودار دایره‌ای (کلوچه‌ای):** برای نمایش داده‌های کیفی بسیار به کار می‌رود و معمولاً بر حسب درصد تهیه می‌شود؛ مراحل رسم:
  - فراوانی‌ها را به فراوانی نسبی تبدیل کنید؛
  - زاویه هر قطاع را با رابطه $S_i = ۳۶۰^\circ \times \frac{f_i}{n}$ پیدا کنید و دایره را بر اساس آن تقسیم کنید؛
  - نوع مشاهدات و درصد هر کدام نسبت به کل را روی دایره بنویسید.

⚠ **اگر در جامعه‌ای ۲۰تایی زاویه قطاع دسته اول ۱۰۸ درجه باشد: $f_۱ = \frac{۱۰۸ \times ۲۰}{۳۶۰} = ۶$؛ و برای داده‌های کیفی، نمودار دایره‌ای انتخاب مناسب است.**

اندازه‌های گرایش به مرکز

- داده‌های یک جامعه آماری معمولاً در اطراف یک مقدار خاص تجمع و فشردگی دارند؛ این مقدار خاص شاخص مرکزی نام دارد و مهم‌ترین شاخص‌ها میانگین، میانه و مد هستند.
- **میانگین حسابی جامعه:** مجموع N عدد تقسیم بر تعداد آن‌ها: $\mu_x = \frac{\Sigma x_i}{N} = \frac{x_۱ + x_۲ + \ldots + x_N}{N}$
- **میانگین نمونه‌ای:** برای نمونه‌ای به اندازه n: $\bar{x} = \frac{\Sigma x_i}{n}$؛ نماد Σ برای نشان دادن مجموع به کار می‌رود.

💡 **هرگاه هر یک از مشاهدات در عدد ثابت b ضرب و سپس با عدد ثابت a جمع شوند، میانگین جدید b برابر میانگین قبلی به اضافه a است: $y_i = bx_i + a \Rightarrow \mu_y = b\mu_x + a$**

- مثال: اگر $\mu_x = ۸$ و $y_i = -\frac{۱}{۴}x_i + ۳$ باشد، $\mu_y = -\frac{۱}{۴}(۸) + ۳ = ۱$ است.
- مجموع انحراف داده‌ها از میانگینشان همیشه صفر است: $\Sigma(x_i - \bar{x}) = \Sigma x_i - n\bar{x} = ۰$

⚠ **اشکال عمده میانگین حسابی این است که به شدت تحت تأثیر اعداد بسیار بزرگ و بسیار کوچک قرار می‌گیرد.**

- **میانه (Md):** اگر مقادیر از کوچک به بزرگ مرتب شوند، عددی که در وسط قرار می‌گیرد؛ روش محاسبه:
  - داده‌ها را صعودی مرتب کنید: $x_۱, x_۲, \ldots, x_n$
  - اگر n فرد باشد، موقعیت میانه $i = \frac{n+۱}{۲}$ و $Md = x_i$ است.
  - اگر n زوج باشد، میانه میانگین دو عدد وسط است: $i = \frac{n}{۲}$ و $Md = \frac{x_i + x_{i+۱}}{۲}$

- مثال: برای ۷، ۱۲، ۳، ۱۹، ۲۱، ۱۴، ۶ و ۶، میانگین $\frac{۸۸}{۸} = ۱۱$ است؛ پس از مرتب‌سازی (۳، ۶، ۶، ۷، ۱۲، ۱۴، ۱۹، ۲۱) دو عدد وسط ۷ و ۱۲ هستند و $Md = \frac{۷ + ۱۲}{۲} = ۹/۵$
- **مد یا نما (Mo):** مقداری از مجموعه که بیشترین فراوانی را دارد، یعنی داده‌ای که بیش از سایر داده‌ها تکرار شده است؛ برای تعیین نوع کالایی که بیشترین تقاضا را در بازار دارد، مد مناسب‌ترین معیار است.

⚠️ **اگر همه مشاهدات به یک اندازه تکرار شده باشند، جامعه فاقد مد است یا اصطلاحاً مد جامعه تهی است.**

چولگی منحنی توزیع فراوانی

- در توزیع متقارن میانگین، میانه و مد بر هم منطبق‌اند: $\mu_x = Md = Mo$
- اگر شکل توزیع به سمت چپ کشیده شده باشد منحنی **چوله به چپ** (چولگی منفی) است: $\mu_x < Md < Mo$
- اگر شکل توزیع به سمت راست کشیده شده باشد منحنی **چوله به راست** است: $Mo < Md < \mu_x$

اندازه‌های پراکندگی

- توجه: این فایل رایگان نیست و منحصرا برای سایت "بژیک" با آدرس اینترنتی www.bzhik.ir تهیه و تنظیم شده است. تمام حقوق مادی و معنوی این محصول، متعلق به سایت "بژیک" می باشد؛ هر گونه کپی برداری و انتشار غیر قانونی آن توسط افراد سودجو، بدون اخطار قبلی، پیگرد قانونی در پی خواهد داشت؛ لذا بایستی مستقیما از این سایت خریداری شود در غیر این صورت مسئولین راضی نمی باشند و حرام و حق الناس می باشد
- پراکندگی‌ها نشان می‌دهند مقادیر داده‌ها چقدر به هم نزدیک یا از هم دورند؛ دو توزیع با مرکز یکسان ۵ می‌توانند یکی در فاصله ۴ تا ۶ و دیگری در فاصله ۱ تا ۹ پخش شده باشند. ملاک‌های رایج: دامنه مقادیر، واریانس، انحراف معیار، صدک‌ها و چارک‌ها.
- **دامنه مقادیر (R):** اختلاف بین بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین مشاهده.
- **واریانس جامعه:** مجموع توان دوم انحراف‌ها از میانگین جامعه تقسیم بر N و با $\sigma^۲$ (سیگما دو) نشان داده می‌شود: $\sigma^۲ = \frac{۱}{N}\Sigma(x_i - \mu_x)^۲$
- **واریانس نمونه‌ای:** مجموع توان دوم انحراف‌ها از میانگین نمونه تقسیم بر $(n - ۱)$: $S^۲ = \frac{۱}{n - ۱}\Sigma(x_i - \bar{x})^۲$
- مثال جامعه: برای ۱۳۷۴، ۱۳۷۶، ۱۳۷۸ و ۱۳۸۰، $\mu_x = ۱۳۷۷$ و $\sigma^۲ = \frac{۹ + ۱ + ۱ + ۹}{۴} = ۵$ است.
- مثال نمونه: برای ۳، ۶، ۳، ۳، ۲ و ۴، $\bar{x} = \frac{۲۱}{۶} = ۳/۵$ و $S^۲ = \frac{۹/۵}{۵} = ۱/۹$ است.

💡 **اگر به همه مشاهدات مقدار ثابت a اضافه شود واریانس تغییر نمی‌کند، و اگر همه در عدد ثابت b ضرب شوند واریانس جدید $b^۲$ برابر واریانس قبلی است: $y_i = bx_i + a \Rightarrow \sigma^۲_y = b^۲\sigma^۲_x$**