

# فصل سوم

## کار با داده ها / آمار

فرداوند بر نهایت است و لا مکان و بر زمان

اما به قدر فهم تو کوچک مر شود

و به قدر نیاز تو فرود مر آید

و به قدر آرزو تو گسترده مر شود

و به قدر ایمان تو کارگشا مر شود

و به قدر نفع پیرزخ دوزنده باریک مر شود

و به قدر دل امیر واران گرم مر شود ...



داده ها: واقعیت هایی درباره یک چیز هستند که در محاسبه ، استنباط ، یا برنامه ریزی به کار می روند.

واحد آماری: به هر یک از افراد یا چیزهایی می گویند که داده های مربوط به آنها در یک بررسی آماری گردآوری می شود.

مجموعه کلّ واحدهای آماری را جامعه آماری می نامند.

هر زیر مجموعه از جامعه آماری را که با روش مشخصی انتخاب شده باشد، یک نمونه می نامند.

نمونه ای را که در آن، همه اعضای جامعه، شانس انتخاب یکسان در نمونه داشته باشند نمونه تصادفی می نامند.

تمرین ۱: می خواهیم وزن ماهی های یک حوضچه پرورش ماهی را به منظور فروش آنها تخمین بزنیم. واحد آماری ، جامعه آماری و داده این موضوع را مشخص کنید.

تمرین ۲: می خواهیم درباره سابقه تدریس دبیران ریاضی استان خوزستان را بررسی کنیم. واحد آماری ، جامعه آماری و داده این موضوع را مشخص کنید.

تمرین ۳: وضعیت قد دانش آموزان دبیرستان آیین روشن را بررسی کرده ایم. واحد آماری، جامعه آماری و داده این موضوع را مشخص کنید.

گردآوری داده ها به یکی از روش های ممکن را آمارگیری می نامند.

کسی را که آمارگیری را انجام می دهد آمارگیر می نامند.

روش های گردآوری داده ها



مشاهده: گردآوری داده ها بدون نیاز به فرد پاسخگو

مثال: شمارش تعداد وسایل نقلیه عبوری از یک تقاطع در هر ساعت.

آزمایش: گردآوری داده ها با انجام یکسری آزمایش روی آنها این روش برای علوم تجربی بسیار مرسوم است.

مثال: اندازه گیری وزن محصولات یک باغ، اثر داروی جدید بیماری دیابت بر روی بیماران دیابتی، تاثیر نور خورشید را بر روی رشد گیاهان

پرسش نامه (پرسش کتبی) : مجموعه سوالات از پیش تعیین شده که توسط تعدادی پاسخگو تکمیل می شود.

مثال: میزان رضایت مشتریان بانک از نحوه برخورد و رسیدگی به درخواست های آنها

مصاحبه ( پرسش شفاهی ) : حالت خاصی از پرسش که معمولاً بین دو نفر صورت می گیرد. یکی مصاحبه گر ( همان آمارگیر) و دیگری مصاحبه شونده یا پاسخگو است.

مثال : میزان استقبال مردم از مجموعه های تلویزیونی

دادگان : شامل مجموعه ای از اطلاعات که در گذشته ذخیره شده اند. در بسیاری از موارد، داده ها را می توان از اطلاعاتی که قبلاً ذخیره شده اند، به دست آورد.

مثال : بررسی درصد قبولی دانش آموزان مدارس شهر اهواز در سال ۱۳۸۰

تمرین ۴ : بهترین روش جمع آوری داده ها را برای هر یک از موضوعات زیر بیان کنید.

(الف) تعداد افراد غیر دانش آموزی که در یک روز وارد یک مدرسه مشخص می شوند.

(ب) مشکلی رنگ مورد علاقه بیشتر دختران برای مقنعه است.

(پ) سن همه دانش آموزان مدرسه برحسب ماه در پایه دهم

(ت) تاثیر موسیقی بر شکل ملکول های آب

(ث) نظر دانش آموزان در مورد فضای سبز مدرسه شان

(ج) تعداد سرنشیمان خودرو های سواری در یکی از محورهای خروجی شهر اهواز

چ) اندازه گیری قد و وزن نوزادان

ح) بررسی نحوه عملکرد کارمندان یک اداره

خ) تعداد کودکان بستری شده ۱۰۰ روز یک بیمارستان

تمرین ۵ : کدام روش برای گردآوری داده ها مناسب است؟

الف) تعداد قلم های هر دانش آموز در یک کلاس

ب) ساعات خواب دانش آموزان کلاس درس شما در شب گذشته.

پ) طول قد دانش آموزان یک کلاس.



معایب بعضی از روش های گردآوری داده

پرسش نامه: اگر تعداد واحدهای نمونه زیاد باشد، این روش زمان بر است.

مشاهده: اگر به دقت زیادی نیاز داشته باشیم مناسب نیست.

دادگان ها: همیشه اطلاعات ثبتي در اختيار نيست.

متغیر: هر ویژگی از اشخاص یا اشیا که قرار است بررسی شود.

مثال: اگر در یک کلاس بخواهیم قد دانش آموزان را مورد مطالعه قرار دهیم. متغیر قد دانش آموزان است.

مثال: اگر در یک اداره بخواهیم متأهل یا مجرد بودن کارمندان آن اداره را بررسی کنیم. وضعیت تأهل کارمندان است.

متغیر کمی : متغیری است که مقادیر عددی می گیرد و برای آن عملیات ریاضی از قبیل جمع ، تفریق و معدل گیری قابل انجام است.

مثال: وزن افراد یک گروه ، تعداد طبقات آپارتمان های یک محله و .....

متغیر کیفی: متغیری است که صرفاً برای دسته بندی افراد یا اشیا در گروه ها به کار می رود و لزوماً مقدار عددی نمی گیرد.

مثال: رنگ چشم افراد یک گروه ، استان محل زندگی بازیکنان تیم های والیبال ایران و .....



تمرین ۶: قرار است درباره افرادی که بالای کوه دنا رفته اند، پژوهشی آماری صورت گیرد بنابراین پرسش نامه ای شامل قد ، وزن ، سن ، جنسیت ، میزان تحصیلات و ملیت به آنها داده شد تا تکمیل کنند. نوع هر یک از متغیرهای پرسش نامه را مشخص کنید.



تمرین ۷: نوع متغیرهای جدول زیر را با گذاشتن علامت  $\times$  مشخص کنید.

متغیر مورد نظر	کمی	کیفی
طول شعاع دایره		
رنگ لباس های شما		
تعداد مراجعین یک دکتر		
مراحل رشد یک پروانه		
میزان گنجایش یک تانکر		

سرشماری: بررسی تمام واحد های آماری جامعه را سرشماری می گوئیم.

معمولاً در سرشماری ها با مشکلاتی مواجه هستیم، مهم ترین آن ها عبارتند از:

- ۱- هزینه زیاد گردآوری داده ها
- ۲- زمان بر بودن گردآوری داده ها
- ۳- خطای بیشتر در گردآوری داده ها
- ۴- از بین رفتن واحدهای آماری در برخی از مطالعات

پارامتر جامعه: یک مشخصه عددی است که توصیف کننده جنبه خاصی از جامعه است و در صورتی که داده های کل جامعه در اختیار باشند قابل محاسبه است.

آماره نمونه: یک مشخصه عددی است که توصیف کننده جنبه خاصی از نمونه است و از داده های نمونه به دست می آید.

مثال: اداره کشاورزی استان خوزستان در حال ارزیابی هندوانه های آماده برداشت است.

اگر پژوهشگران وزن همه هندوانه ها را اندازه گیری کنند و سپس میانگین وزن آنها را به دست آورند. این میانگین وزن یک پارامتر جامعه است.

اگر پژوهشگران بخواهند مزه هندوانه ها را بررسی کنند از آنجا که نمی توانند همه هندوانه ها را مزه مزه کنند. فقط بخشی از هندوانه ها را بررسی می کنند. یعنی نمونه می گیرند پس عددی که برای تعداد هندوانه های خوشمزه بدست می آید آماره نمونه است.

تمرین ۸ : یک شبکه می خواهد نسبت دارندگان تلویزیون در شیراز را بداند، که برنامه جدید این شبکه را حداقل یکبار در هفته تماشا می کنند. بدین منظور یک گروه ۱۰۰۰ نفری از دارندگان تلویزیون را در این شهر بررسی می کند.

الف) داده ها و متغیرهایی را که بررسی می شوند مشخص کنید.

ب) آیا این داده های یک نمونه هستند؟ اگر بله جامعه آماری را مشخص کنید؟

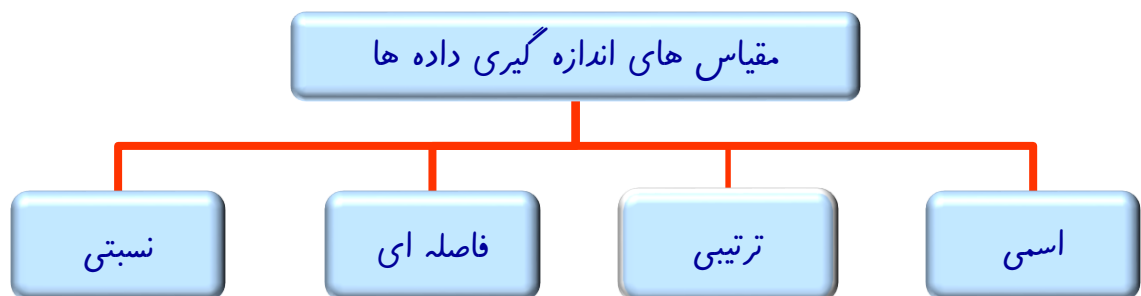
پ) متغیر کمی است یا کیفی؟

ت) چند متغیر کمی را که ممکن است در اینجا جالب باشد، مشخص کنید.

ث) نسبت افرادی در که در این بررسی برنامه جدید را تماشا می کنند، آماره است یا پرامتر؟

(تعداد اعضای مورد نظر بر تعداد کل اعضای یک مجموعه را نسبت می گوئیم.)

.....



اندازه گیری در تعریف به معنی ایجاد تفلیک بین افراد یا اشیا است.



اسمی : این مقیاس برای متغیرهایی است که شامل نام ها ، برچسب ها و گروه ها می شود. در اینجا هیچ معیاری که بتوان داده ها را از کوچک به بزرگ مرتب کرد وجود ندارد.

مثال : گروه خونی انسان ها ، رنگ چشم انسان ها ، اسم میوه ها ، کد دانش آموزی



کدهای عددی در این مقیاس در واقع عدد نیستند؛ بلکه صرفاً برای گروه بندی به کار می روند.



ترتیبی : این مقیاس با استفاده از الفاظ، ضمن ایجاد تفکیک بین افراد و اشیا ، ارجحیت نیز قائل می شود.

مقیاس ترتیبی برای متغیرهایی است که قابل مرتب کردن هستند و در عین حال محاسبه اختلاف بین مقادیر داده ها ، یا اماکن پذیر نیست یا بی معنا است.

مثال : رتبه دانش آموزان در یک کلاس ، مراحل تحصیلی و ....



فاصله ای : این مقیاس به دلیل استفاده از لوازم یا قواعد دقیق اندازه گیری ویژگی افراد یا اشیا به دقت اندازه گیری می شود.

به بیان دیگر مقیاس فاصله ای برای داده هایی است که قابل مرتب کردن هستند و همچنین اختلاف بین مقادیر داده ها با معنا است.

مثال : درجه حرارت در شهرهای مختلف برحسب سلسیوس ، نمره ، سال تولد و ....



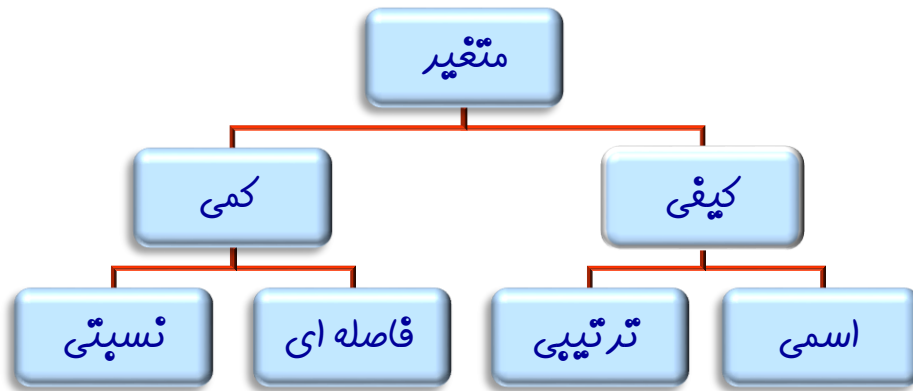
مقادیری که به دو نفر یا دو شیء داده می شود صرفاً بیان کننده فاصله بین آنها است.

نسبتی : این مقیاس برای داده هایی است که قابل مرتب کردن هستند و اختلاف بین مقادیر داده ها و نسبت داده ها نیز با معنا است.

مثال : درجه حرارت در شهرهای مختلف برحسب کلویین ، سن شما ، وزن شما و ....



در این مقیاس صفر به معنای نبود ویژگی در فرد یا شیء است.



تمرین ۹ : نوع و مقیاس هر یک از متغیرهای زیر را با گذاشتن علامت × کامل کنید.

مقایس اندازه گیری			نوع متغیر		متغیر مورد نظر
نسبیتی	فاصله ای	ترتیبی	اسمی	کیفی	
					تعداد دانشجویان یک دانشکده
					مراحل رشد یک پروانه
					مدت زمانی که نوجوانان صرف مطالعه می کنند
					اهل کدام شهر بودن
					رنگ پوست انسان
					سال شروع به کار معلمان
					تعداد مراجعین یک دکتر
					طول ماهی های قزل آلا در رودخانه هراز
					دمای بدن ماهی های قزل آلا در رودخانه هراز (برحسب سلسیوس)

تمرین ۱۰: نوع و مقیاس هر یک از متغیرهای زیر را مشخص کنید:

الف) فاطمه کلاس دهم انسانی است. اسامی کتاب های درسی او منطق، ریاضی و آمار ... است.

ب) محسن، محمود، محمد و میثم همگی اسامی مذکر هستند.

پ) در یک دبیرستان، ۳۱۹ دانش آموز فارغ التحصیل وجود دارد. احمد رتبه بیست و پنجم، رضا رتبه نوزدهم، صادق رتبه دهم و جواد رتبه چهارم را کسب کرده است و می دانیم بهترین رتبه یک است.

ت) غذاهای مورد علاقه شیرین، ماکارونی، پلو عدس و ... است.

## آمار چیست؟

علوم تجربی نظیر کشاورزی و پزشکی نیازهای اساسی بشر را رفع می کنند. در این علوم، یقین کامل برای حل مسئله وجود ندارد، بسیار کاربردی اند و مورد استفاده قرار می گیرند. یک پزشک معمولاً به صورت دقیق بیماری را تشخیص نمی دهد و داروی بیماری نیز به همین وضع دچار است. ولی پزشک براساس تجربه حکم به بیماری می دهد و دارو تجویز می کند و در اکثر مواقع نیز نتیجه نمی گیرد. از سوی دیگر در علوم ریاضی روابط به صورت صد در صد حاکم هستند. و هیچ شک و شبه ای به آن راه ندارد. وجود رابطه بین برخی پدیده ها در علوم تجربی باعث کشف حقایقی است که موجب پیشرفت آنها می شود. معمولاً روابط حاکم بر علوم تجربی را نمی توان به صورت ریاضی بیان کرد. علم آمار راهی برای بیان ریاضی چنین پدیده هایی است.

به مطالعه نحوه گردآوری، سازماندهی، تحلیل و تفسیر داده ها برای استخراج اطلاعات و تصمیم گیری، آمار گفته می شود.

۴۹ شعارهای برتر سال جهانی آمار:

- بهترین برنامه ریزی مستلزم بهترین آمار
- آمار جهت نمای توسعه پایدار
- با آمار بهتر بفهمیم، بهتر تصمیم بگیریم
- آمار راهنمای ما در تصمیم گیری و برنامه ریزی صحیح



اگر  $n$  مشاهده به صورت  $x_1, x_2, \dots, x_n$  داشته باشیم، میانگین آن ها را با نماد  $\bar{x}$  نشان می دهیم

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

به صورت زیر تعریف می شود:



تمرین ۱۱ : درآمد ماهانه سال جاری حضار انجمن خیریه یک دبیرستان به ترتیب حروف الفبا به صورت زیر می باشد. میانگین درآمد این خیرین را به دست آورید.

نام	آرمان	احمد	جوانه	حسنا	رسول	سبحان	نجیبه
درآمد (برحسب میلیون ریال)	۲۵	۲۲	۳۰	۳۲	۲۸	۱۲	۴۰

$$\bar{x} = \frac{۲۵ + ۲۲ + ۳۰ + ۳۲ + ۲۸ + ۱۲ + ۴۰}{۷} = \frac{۱۸۹}{۷} = ۲۷$$



تمرین ۱۲ : بهزاد در آزمایشگاه فیزیک، پس از انجام یک آزمایش به داده های  $۲۰۲۰, ۲۰۹۶, ۲۲۰۲, ۲۰۱۶, ۲۰۷۳, ۲۰۳۹$  دست پیدا کرد. میانگین این داده ها را حساب کنید.

تمرین ۱۳ : در یک امتحان ریاضی ۱۵ نفر نمرات زیر را کسب نمودند. میانگین این نمرات را محاسبه کنید.

۰, ۱, ۳, ۱۴, ۱۴, ۱۵, ۱۶, ۱۶, ۱۷, ۱۷, ۱۸, ۱۸, ۱۸, ۱۹, ۲۰۰

.....

تمرین ۱۴ : میانگین داده های ۳, ۷,  $y$ , ۱۲, ۱۴, ۲۱ برابر ۱۱ است مقدار  $y$  را بیابید.

$$\text{حل: } y = 9 \Rightarrow y = 66 - 57 \Rightarrow 57 + y = 66 \Rightarrow \frac{57 + y}{6} = 11 \Rightarrow \frac{3 + 7 + y + 12 + 14 + 21}{6} = 11$$

.....

تمرین ۱۵ : میانگین اعداد ۵, ۷, ۳, ۱۷,  $a$ , ۸, ۱۳, ۱۵ عدد  $a$  را محاسبه کنید.

.....

تمرین ۱۶ : میانگین داده های ۱۰, ۲۰, ۳۰, ۴۰, ۵۰ چقدر است؟

.....

تمرین ۱۷ : اگر میانگین داده های ۱۰,  $x$ , ۴۰ شود مقدار  $x$  چقدر است؟

تمرین ۱۸ : میانگین داده های ۱,۲,۳,۴,۵ چقدر است؟

.....

تمرین ۱۹ : میانگین داده های ۲,۴,۶,۸,۱۰ چقدر است؟

.....

تمرین ۲۰ : میانگین داده های ۵,۶,۷,۸,۹ چقدر است؟

.....

تمرین ۲۱ : میانگین داده های ۵۰,۶۰,۷۰,۸۰,۹۰ چقدر است؟

.....

اگر همه داده ها را در عددی ثابت ضرب کنیم آنگاه میانگین نیز .....

اگر به همه داده ها را با عدد ثابتی جمع کنیم آنگاه میانگین نیز .....

.....

تمرین ۲۲ : میانگین یک سری داده برابر ۱۵ است. اگر از تمام داده ها ۳ واحد کم کنیم و سپس آنها را در ۴ ضرب کنیم

میانگین جدید چند می شود؟

تمرین ۲۳: میانگین یک سری داده برابر ۴۳ است. اگر به تمام داده ها ۷ واحد اضافه کنیم و سپس آنها را بر ۸ تقسیم کنیم میانگین جدید چند می شود؟



تمرین ۲۴: اگر به تمرین ۱۱ یک فرد دیگر با درآمد ماهیانه ۵۰۷ میلیون ریال اضافه شود. میانگین درآمد این خیرین را به دست آورید.

نام	آرمان	احمد	جوانه	حسنا	رسول	سبحان	نجیه	علی
درآمد	۲۵	۲۲	۳۰	۳۲	۲۸	۱۲	۴۰	۵۰۷

$$\bar{x} = \frac{۲۵ + ۲۲ + ۳۰ + ۳۲ + ۲۸ + ۱۲ + ۴۰ + ۵۰۷}{۸} = \frac{۶۹۶}{۸} = ۸۷$$



داده دور افتاده: مقداری متفاوت با سایر مقادیر داده هاست. معمولاً مقدار آن بسیار بزرگ تر یا بسیار کوچک تر از بقیه داده ها است.



در مثال خیریه، داده دور افتاده باعث اشتباه ما در تخمین متوسط داده ها شد. میانگین مرسوم ترین معیار گرایش به مرکز است که گاهی ممکن است ما را به اشتباه بیندازد، ولی می توان از معیار دیگری نیز برای بیان متوسط استفاده کرد.



پس از مرتب کردن داده ها، مقداری را که تعداد داده های بعد از آن با تعداد داده های قبل از آن برابر است، میانه می نامیم.

۱ - داده ها را مرتب کنید.

۲ - اگر تعداد داده ها فرد باشد، داده ای که در وسط قرار می گیرد برابر میانه است.

۳ - اگر تعداد داده ها زوج باشد، نصف مجموع دو داده ای که در وسط قرار گرفته اند برابر میانه است.

مد داده ای که بیشترین فراوانی را دارد. برای محاسبه مد فقط کافی است تعداد تکرار داده ها را با هم مقایسه کنیم.

تمرین ۲۵ : میانه داده های تمرین ۱۱ و ۲۴ را بدست آورید.

تمرین ۲۶ : میانه و مد داده های ۱، ۰، ۳، ۱۴، ۱۷، ۱۴، ۱۷، ۲۰، ۱۹، ۱۸، ۱۶، ۱۸، ۱۵، ۱۵ را بدست آورید.

تمرین ۲۷ : میانه و مد داده های ۲۱، ۱۳، ۲، ۳، ۷، ۴، ۱۳، ۶، ۹، ۸، ۶، ۵، ۷، ۱۱، ۱۴، ۷، ۳، ۱۹، ۱۷ را بدست آورید.



تمرین ۲۸ : داده های ۲,۵,۴۵,۷,۳۵,۳۰,۵۰,۲۵۰ مبالغ هزینه های جراحی در یک بیمارستان بر حسب میلیون ریال است. میانه و میانگین این داده ها را بدست آورید.



نکته یک استنباط درست از داده ها تنها چیزی نیست که شما در یک بررسی آماری خواهان آن هستید خواسته دیگر ما برنامه ریزی و تصمیم گیری است.



تمرین ۲۹ : با سه واژه « داده دورافتاده ، میانه و میانگین » پنج جمله زیر را کامل کنید.

الف) آنچه اکثر مردم « حد وسط » می نامند، نزد آمارشناسان به ..... معروف است. برای محاسبه ..... ، به داده های خود به عنوان فهرستی از اعداد نگاه کنید؛ همه اعداد را با هم جمع کنید و بر تعدادشان تقسیم کنید.

ب) ..... در واقع نقطه وسطی فهرست اعداد مرتب شده است. نیمی از اعداد مقادیر بزرگ تر از ..... ، نیمی دیگر مقادیر کوچک تر از ..... هستند.

پ) زمانی با ..... مواجه هستیم که مشاهده ای داشته باشیم که از الگوی داده هایمان پیروی نکند.

ت) وقتی با ..... مواجه هستید، معمولاً بازتاب بهتری از داده ها می دهد تا .....

۵۵ ث) به طور کلی، برای برنامه ریزی و تصمیم گیری، ..... بهتر از ..... است.



اگر  $n$  مشاهده به صورت  $x_1, x_2, \dots, x_n$  داشته باشیم، واریانس آنها را با نماد  $\sigma^2$  و انحراف معیار آنها را با نماد  $\sigma$  نشان می دهیم به صورت زیر تعریف می شود:

$$\sigma^2 = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n}, \quad \sigma = \sqrt{\frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n}}$$



تمرین ۳۰: داده های مربوط به سه کلاس دهم در زیر آمده است. میانگین، دامنه تغییرات و انحراف از معیار هر سه کلاس را بدست آورید.

الف) ۶۵, ۷۵, ۷۳, ۵۰, ۶۰, ۶۴, ۶۹, ۶۲, ۶۷, ۸۵

$$\bar{x} = \frac{۵۰ + ۶۰ + ۶۲ + ۶۴ + ۶۵ + ۶۷ + ۶۹ + ۷۳ + ۷۵ + ۸۵}{۱۰} = \frac{۶۷۰}{۱۰} = ۶۷$$

$$\sigma^2 = \frac{(۵۰ - ۶۷)^2 + (۶۰ - ۶۷)^2 + (۶۲ - ۶۷)^2 + (۶۴ - ۶۷)^2 + (۶۵ - ۶۷)^2 + (۶۷ - ۶۷)^2}{۱۰}$$

$$+ \frac{(۶۹ - ۶۷)^2 + (۷۳ - ۶۷)^2 + (۷۵ - ۶۷)^2 + (۸۵ - ۶۷)^2}{۱۰}$$

$$= \frac{(-۱۷)^2 + (-۷)^2 + (-۵)^2 + (-۳)^2 + (-۲)^2 + (۰)^2 + (۲)^2 + (۶)^2 + (۸)^2 + (۱۸)^2}{۱۰}$$

$$= \frac{۲۸۹ + ۴۹ + ۲۵ + ۹ + ۴ + ۰ + ۴ + ۳۶ + ۶۴ + ۳۲۴}{۱۰} = \frac{۸۰۴}{۱۰} = ۸۰/۴$$

$$\sigma = \sqrt{۸۰/۴} \approx ۸/۹۷$$

۵۶

ب) ۸۵, ۷۹, ۵۷, ۳۹, ۴۵, ۷۱, ۶۷, ۸۷, ۹۱, ۴۹

پ) ۴۳, ۵۱, ۵۳, ۱۱۰, ۵۰, ۴۸, ۸۷, ۶۹, ۶۸, ۹۱

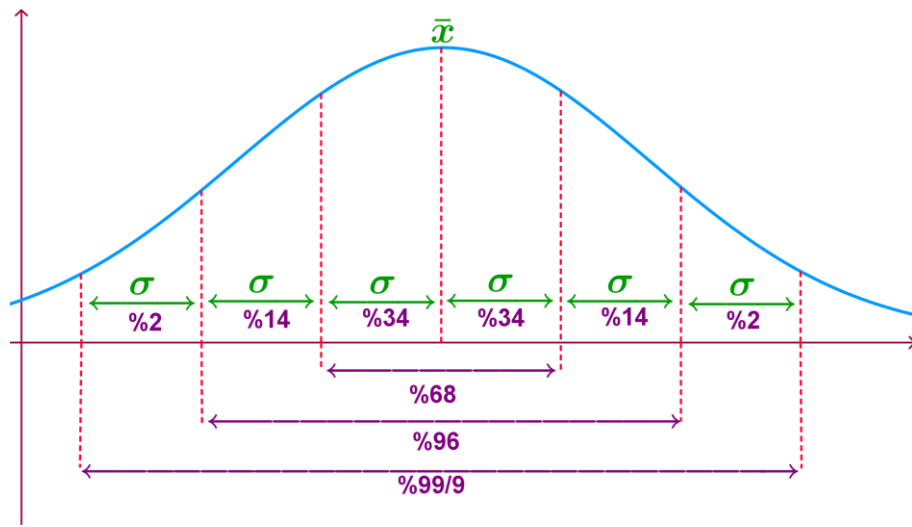
.....

اگر تمام داده ها با هم برابر باشند انحراف از معیار صفر است و برعکس

نکته

.....

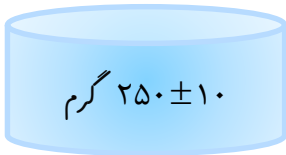




شکل منحنی نرمال زنگوله ای و متقارن است. و در منحنی نرمال میانگین و میان و مد برابر هستند.



تمرین ۳۱: حتماً بر روی قوطی ها یا پاکت های مواد غذایی یا بهداشتی اعدادی به صورت زیر مشاهده کرده اید. به نظر شما هر یک از اعداد چه چیزی را نشان می دهد؟



تمرین ۳۲: بر روی یک جعبه بسکویت وزن خالص به صورت  $475 \pm 5$  gr نوشته شده است.

الف) به نظر شما هر یک از اعداد چه چیزی را نشان می دهد؟

ب) وزن واقعی این کالا در چه فاصله ای است؟

تمرین ۳۳: جدول زیر را کامل کنید.

$(\bar{x} - 3\sigma, \bar{x} + 3\sigma)$	الف) تقریباً ۹۹/۹ درصد از مشاهدات در فاصله ۳ برابر انحراف معیار از میانگین قرار دارند.
--	--

$(\bar{x} - 3\sigma, \bar{x} + 3\sigma)$	ب) تقریباً ..... درصد از مشاهدات در فاصله ..... برابر انحراف معیار از میانگین قرار دارند.
	پ) تقریباً ..... درصد از مشاهدات در فاصله یک برابر انحراف معیار از میانگین قرار دارند.



تمرین ۳۴ : تعداد تصادفات اتومبیل در شهری در ۱۵ روز اول تابستان عبارتند از :

۱۹, ۳۱, ۲۵, ۱۸, ۳۲, ۴۳, ۴۱, ۳۴, ۱۶, ۲۷, ۱۴, ۲۳, ۱۵, ۱۰, ۱۲

الف) میانه را پیدا کنید.

ب) اعدادی را که در نیمه قبل از میانه قرار دارند بنویسید.

پ) برای اعداد قسمت ب میانه را بدست آورید.

ت) اعدادی را که نیمه بعد از میانه قرار دارند بنویسید.

ث) برای اعداد قسمت ت میانه را بدست آورید.

میانه داده های قبل از میانه را چارک اول ( $Q_1$ ) می نامند.  
 میانه داده های بعد از میانه را چارک اول ( $Q_3$ ) می نامند.  
 اختلاف چارک اول و سوم را دامنه میان چارکی می نامند. ( $IQR = Q_3 - Q_1$ )



تمرین ۳۵ : درآمد ماهانه سال جاری حضار انجمن خیریه یک دبیرستان به ترتیب حروف الفبا به صورت زیر می باشد. دامنه میان چارگی درآمد این خیرین را در دو حالت زیر محاسبه کنید.

نام	آرمان	احمد	جوانه	حسنا	رسول	سبحان	نجیه
درآمد	۲۵	۲۲	۳۰	۳۲	۲۸	۱۲	۴۰

نام	آرمان	احمد	جوانه	حسنا	رسول	سبحان	علی	نجیه
درآمد	۲۵	۲۲	۳۰	۳۲	۲۸	۱۲	۵۰۷	۴۰

تمرین ۳۶ : جمله های زیر را کامل کنید.

الف) میانگین ها و میانه ها برای توصیف مجموعه داده ها مفیدند. .... و ..... انواعی از معیارهای گرایش به مرکز هستند.

ب) شما معمولاً نه تنها معدل یک مجموعه را می‌خواهید، بلکه میزان تغییرات حوالی آن نقطه را هم نیاز دارید که آن معیار ..... است.

پ) معیار پراکندگی که معمولاً با میانگین بیان می‌شود، ..... است.

ت) معیار پراکندگی که معمولاً با میانه بیان می‌شود، ..... نام دارد.

ث) ..... و ..... اطلاعات سریعی درباره داده‌ها بدون نیاز به هرگونه محاسبه می‌دهند.

ج) آماره‌ای که برای توصیف یک مجموعه داده، میانگین و میانه، انحراف معیار و دامنه‌های میان چارکی به کار می‌رود، ..... نام دارد.

چ) ..... درصد داده‌ها قبل از میانه و ..... درصد داده‌ها بعد از میانه قرار دارند.

ح) ۷۵ درصد داده‌ها قبل از ..... یا بعد از ..... قرار دارند.

خ) ۲۵ درصد داده‌ها قبل از ..... یا بعد از ..... قرار دارند.

د) ۵۰ درصد داده‌ها بین ..... و ..... قرار دارند.

ذ) تقریباً ۹۶ درصد از مشاهدات در فاصله ..... از میانگین هستند.

ر) تقریباً ۶۸ درصد از مشاهدات در فاصله ..... از میانگین هستند.



همه آماره‌هایی که در اینجا ذکر شد (میانگین‌ها، میانه‌ها، انحراف‌های معیار، دامنه میان چارکی) تحت عنوان

آمار توصیفی شناخته می‌شوند.



اگر داده های  $x_1, x_2, \dots, x_n$  به ترتیب دارای ضرایب های  $w_1, w_2, \dots, w_n$  باشند. در این صورت میانگین داده های

$$\bar{x}_w = \frac{w_1 x_1 + w_2 x_2 + \dots + w_n x_n}{w_1 + w_2 + \dots + w_n}$$

بالا با احتساب ضرایب مربوطه به صورت زیر محاسبه می شود:



تمرین ۳۷: نمرات ریاضی محمد در درس ریاضی مطابق جدول زیر است. نمره سالیانه محمد در درس ریاضی را بدست آورید.

نوبت	مستمر اول	پایانی اول	مستمر دوم	پایانی دوم
ضریب	۱	۲	۱	۴
نمره	۱۹	۱۸/۵	۱۷	۱۶



تمرین ۳۸: درصد پاسخ گویی به دروس مختلف عمومی کنگور یک داوطلب مطابق جدول زیر است. نمره کل آزمون عمومی او را محاسبه کنید.

درس	ادبیات فارسی	دین و زندگی	عربی	زبان انگلیسی
ضریب	۴	۳	۱	۲
درصد	۶۵	۷۰	۵۲	۸۰